



Catalogue no. 21-601-MIE — No. 077
ISSN: 1707-0368
ISBN: 0-662-42478-6

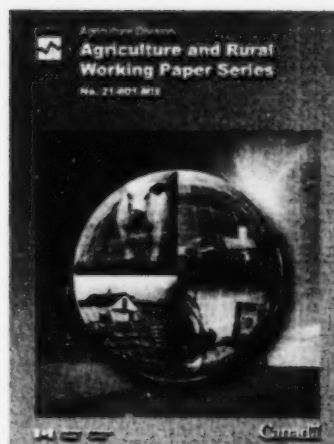
Research Paper

A Geographical Profile of Manure Production in Canada, 2001

by Nancy Hofmann and Martin S. Beaulieu

Agriculture Division
Jean Talon Building, 12th floor, Ottawa, K1A 0T6

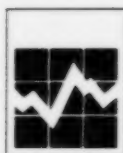
Telephone: 1 800-465-1991



Statistics
Canada

Statistique
Canada

Canada



Statistics Canada
Agriculture Division

Agriculture and Rural Working Paper Series

A Geographical Profile of Manure Production in Canada, 2001

Published by authority of the Minister responsible for Statistics Canada

© Minister of Industry, 2006

All rights reserved. The content of this publication may be reproduced, in whole or in part, and by any means, without further permission from Statistics Canada, subject to the following conditions: that it is done solely for the purposes of private study, research, criticism, review, newspaper summary, and/or for non-commercial purposes; and that Statistics Canada be fully acknowledged as follows: Source (or "Adapted from", if appropriate): Statistics Canada, name of product, catalogue, volume and issue numbers, reference period and page(s). Otherwise, no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopy, for any purposes, without the prior written permission of Licensing Services, Marketing Division, Statistics Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

January 2006

Catalogue no. 21-601-MIE

ISSN 1707-0368

ISBN 0-662-42478-6

Frequency: Occasional

Ottawa

La version française de cette publication est disponible sur demande (n° 21-601-MIF au catalogue).

Note of appreciation

Canada owes the success of its statistical system to a long standing partnership between Statistics Canada, the citizens of Canada, its businesses, governments and other institutions. Accurate and timely statistical information could not be produced without their continued cooperation and goodwill.

Table of Contents

Introduction.....	4
The geographic observation unit: the sub-sub-drainage area.....	4
Livestock manure production.....	6
Nitrogen production in livestock manure.....	9
Phosphorus production in livestock manure.....	12
Change in manure production: 1981-2001.....	15
Conclusion.....	16

List of figures

Figure 1: Ten sub-sub-drainage areas with the highest manure production, 2001.....	6
Figure 2: Ten sub-sub-drainage areas with the highest nitrogen production, 2001.....	9
Figure 3: Ten sub-sub-drainage areas with the highest phosphorus production, 2001.....	12
Figure 4: Sub-sub-drainage areas with largest change in manure production, 1981-2001.....	15

List of maps

Map 1a: Livestock manure production by sub-sub-drainage area, Eastern Canada, 2001.....	7
Map 1b: Livestock manure production by sub-sub-drainage area, Western Canada, 2001.....	8
Map 2a: Nitrogen manure production by sub-sub-drainage area, Eastern Canada, 2001.....	10
Map 2b: Nitrogen manure production by sub-sub-drainage area, Western Canada, 2001.....	11
Map 3a: Phosphorus manure production by sub-sub-drainage area, Eastern Canada, 2001.....	13
Map 3b: Phosphorus manure production by sub-sub-drainage area, Western Canada, 2001.....	14

List of appendices

Appendix A: Methodology and data sources.....	17
Appendix B: Detailed data.....	18
Appendix C: Limitations.....	19

List of tables

Table A1: Livestock manure coefficients.....	17
Table B1: Sub-sub-drainage areas with more than 2,000 kg/ha of manure, 2001.....	18

Introduction

The objective of this study was to estimate and map livestock manure production by the environmental geography unit known as the Sub-Sub-Drainage Area (SSDA) in 2001 and to calculate the change in manure production over the 1981-2001 period. The total amount of manure produced was estimated for each SSDA along with the production of nitrogen and phosphorus, which are two key elements found in manure.

In this study, the estimates of manure production in each SSDA are normalized by their respective total SSDA land area. This normalization is necessary to allow comparison of manure production totals across drainage areas of different sizes. The resulting estimates provide measurements that are comparable across different regions or over time.

Measuring the balance between the supply and utilization of manure nutrients and assessing the potential environmental impacts of manure are not in scope for this article. Further analysis would be required to link the production of manure with air, water and soil quality because many factors – such as soil type, climate, precipitation, topography, quantity of manure applied onto land and management practices – influence the effect of manure on the environment. Such analysis would also need to account for the contribution of other human activities such as industrial and municipal waste water discharge as well as other farm activities such as the application of chemical fertilizers. Water quality problems result from a number of factors, including the quantity of manure produced.

The geographic observation unit: the sub-sub-drainage area

The geographic unit used to present the data in this report is the sub-sub-drainage area (SSDA). River basins, drainage basins, basins, and watersheds are used synonymously to describe surface drainage catchment areas. The hierarchy of drainage areas includes ocean drainage basins which receive water from major river basins which in turn receive water from sub-drainage areas and sub-sub-drainage areas. There are 978 SSDAs in Canada and, in 2001, livestock farming activities were practiced in fewer than 400 SSDAs. The analysis presented in this report refers to only those SSDA with livestock farming activities.

The use of drainage areas is valuable for analysis since they reflect the fixed physical features of the land rather than changing political or administrative boundaries. The environmental impacts of human activities transcend political and administrative boundaries and an analysis using drainage area framework can be viewed as more relevant from an environmental perspective. For example, manure produced in one part of a basin can impact other areas of the same basin, whether that area is agricultural, urban or has another use. The drainage area framework is particularly important in this research because of the relationship between manure and water quality issues. The precision of the sub-sub-drainage area level also provides valuable localized information.

A previous study¹ estimated manure production in Canada for the 1996 reference year. However, results cannot be readily compared because of differences in methodology and changes to the SSDA framework. Therefore, care should be taken when comparing 1996 numbers from the earlier publication with the 2001 numbers in this study.

Drainage area boundaries for this publication are based on the boundaries defined in the Canadian digital drainage area framework, which is available for free on Natural Resources Canada's Geogratis website (www.geogratis.gc.ca).

¹ Statistics Canada. 2001. *A Geographical Profile of Manure Production in Canada*, Catalogue no. 16F0025X1B (<http://www.statcan.ca:8096/bsolc/english/bsolc?catno=16F0025X1B>)

Manure and the environment

Livestock manure contains a variety of elements including nitrogen, phosphorus, potassium and various types of bacteria that can, in certain conditions, impact on the environment. The production of livestock manure has both environmental benefits and drawbacks. Although manure is a valuable fertilizer for crop production, it can also become a source of pollution if not managed properly. Some crops can absorb adequate nutrients from manure and natural sources without additional commercial fertilizers. In addition, incorporating the organic matter from manure into the soil can substantially reduce the risk of soil erosion and enhance the water retention capacity of the soil.

Nitrogen

Nitrogen is found naturally in air, water and soil. It is continually cycled through the environment by a number of processes such as nitrogen fixation, nitrogen assimilation, ammonification, nitrification, and denitrification. As part of this cycle, nitrogen can be chemically transformed into nitrate, nitrite, ammonia or organic components. These various forms of nitrogen have different impacts on the environment and their occurrence in manure is dependent on a variety of conditions including type of manure storage, duration of manure storage and method of land application. The nitrate form of nitrogen is of particular concern for its potential to compromise drinking water that can lead to infantile methaemoglobinemia ("blue-baby" syndrome). Adults who consume nitrate-contaminated water over an extended period of time could experience compromised kidney or spleen function.

Phosphorus

Along with nitrogen, phosphorus is one of the major nutrients found in manure. However, if manure is applied improperly to agricultural land, some forms of these nutrients can run off into local streams, lakes and other surface water bodies. An overabundance of nutrients can foster excessive plant growth (e.g., algae) in water bodies. When these plants die, their decomposition removes dissolved oxygen from the water, thus making that water uninhabitable for fish and other forms of aquatic life. In terms of reducing or preventing excessive plant growth, controlling the build-up of phosphorus into soil which could eventually run off into water is often considered more effective than controlling nitrogen.

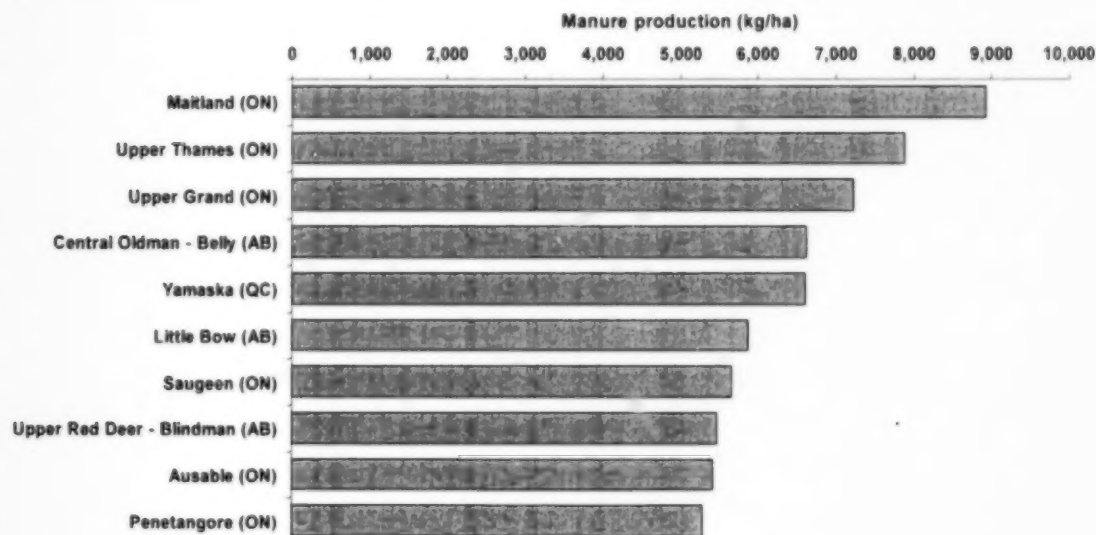
Livestock manure production

In 2001, Canadian livestock produced an estimated 177.5 million tonnes of manure. Cattle accounted for 86.2% of total livestock manure production, of which 36.3% was produced by beef cows, 13.5% by milk cows, 12.6% by calves, 12.5% by heifers, 9.2% by steers and 2.2% by bulls. Hogs produced 8.3% of livestock manure while poultry produced 2.7%, followed by horses (2.2%), and sheep and goats (0.6%).

The average production of manure per SSDA was calculated at 890 kilograms per hectare (kg/ha). However, the median was much lower at 570 kg/ha, meaning that half of the SSDAs had production of less than 570 kg/ha. Although results ranged from 0 kg/ha to 8,927 kg/ha, the bulk of manure production was concentrated in a few SSDAs. For example, the ten SSDAs with the largest manure production, when combined, accounted for 15.1% of total manure production. Manure production was 4,000 kg/ha or over (i.e., the highest production category) in 17 SSDAs (Maps 1a and 1b). These 17 SSDAs accounted for 21.6% of total manure production.

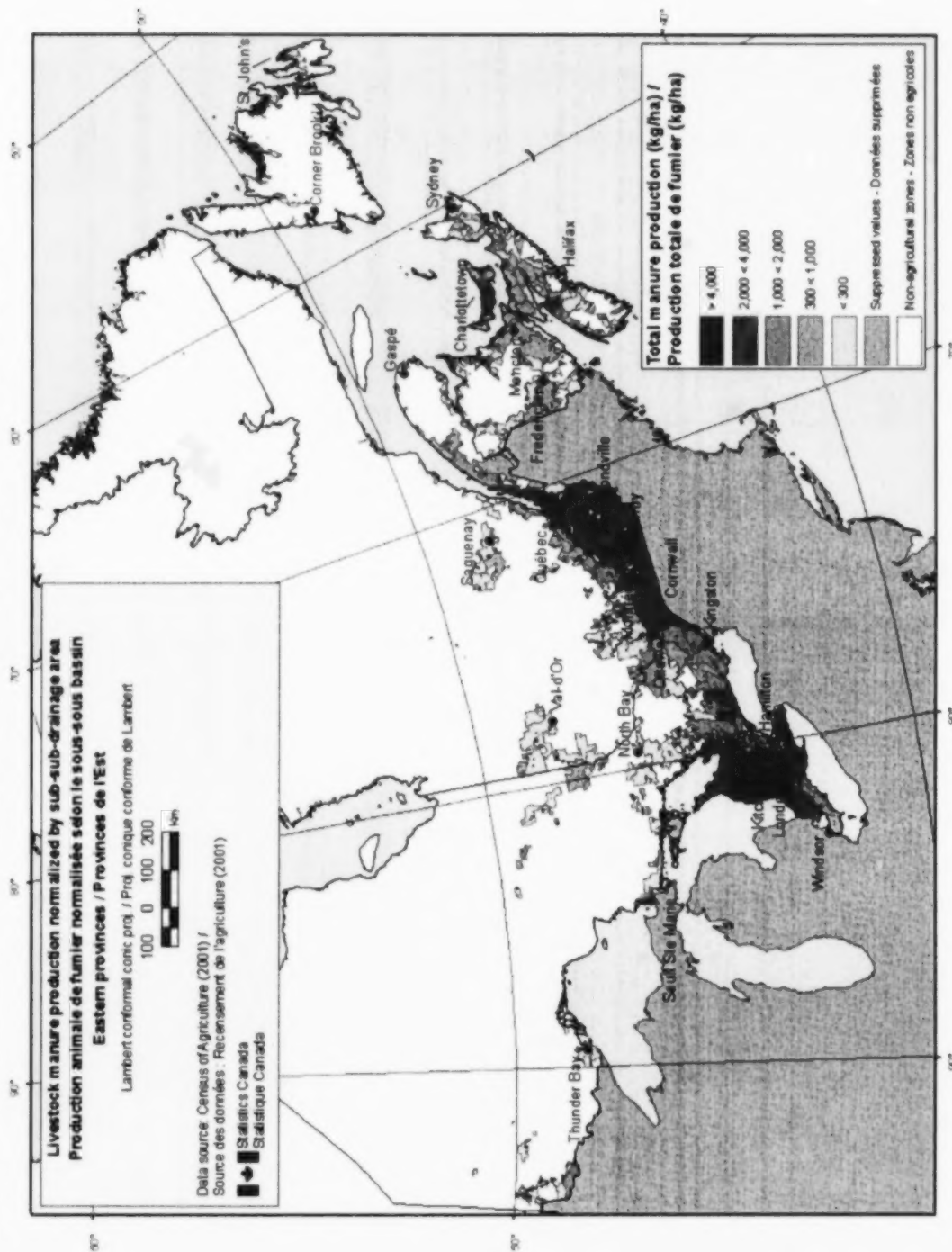
The livestock in Ontario's Maitland SSDA produced the most manure per hectare, with 8,927 kg/ha (Figure 1). The Upper Thames SSDA, also in Ontario, was the second highest producing SSDA with 7,885 kg/ha, about 10% less than the Maitland SSDA. Not only was Ontario home to the three largest manure-producing SSDAs in 2001 (Appendix B), it also had more SSDAs with significant production of manure than any other province. Of the ten SSDAs with the highest production of manure, six were located in southwestern Ontario.

Figure 1: Ten sub-sub-drainage areas with the highest manure production, 2001

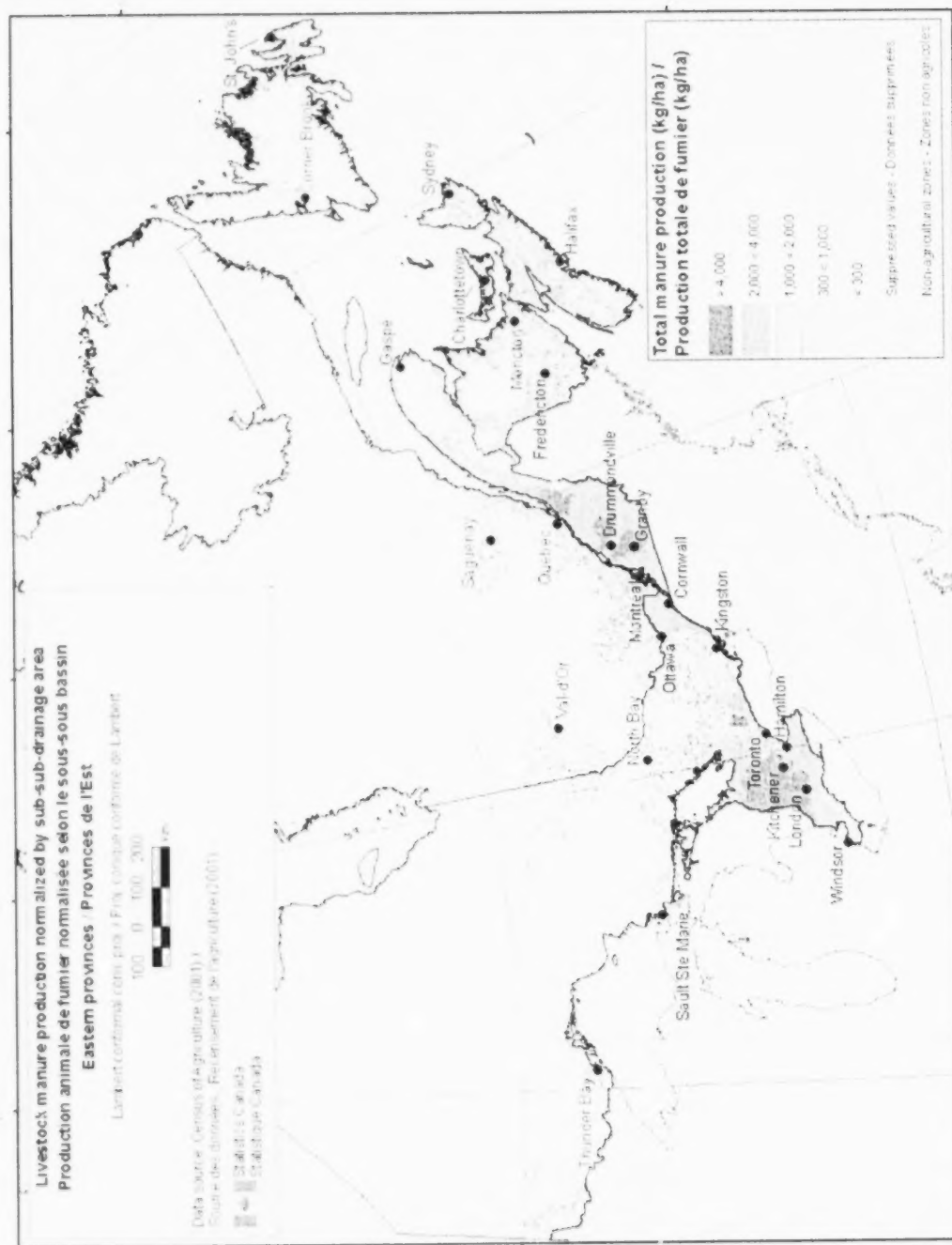


Sources: Statistics Canada, derived from the 2001 Census of Agriculture.

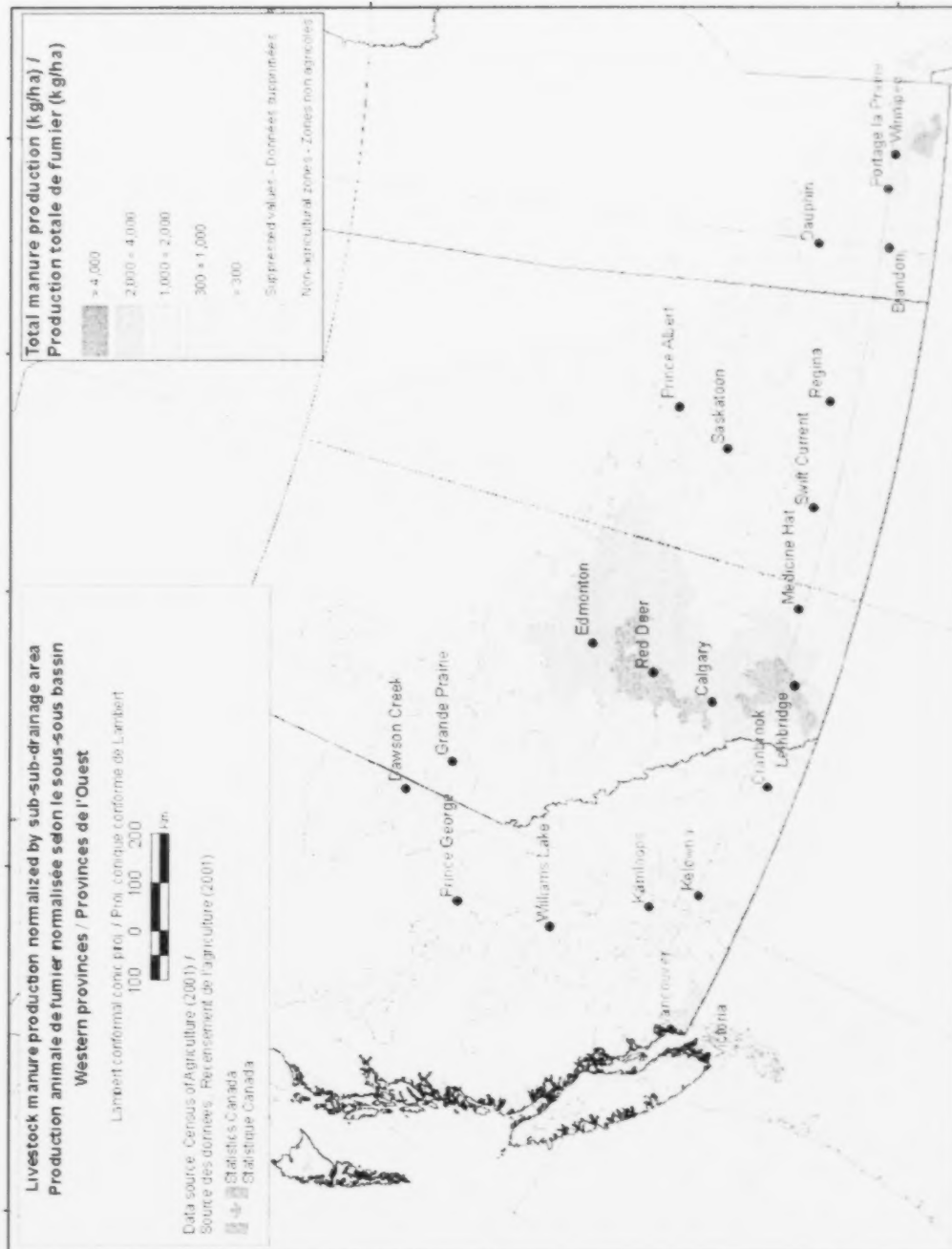
Map 1a: Livestock manure production by sub-sub-drainage area, Eastern Canada, 2001



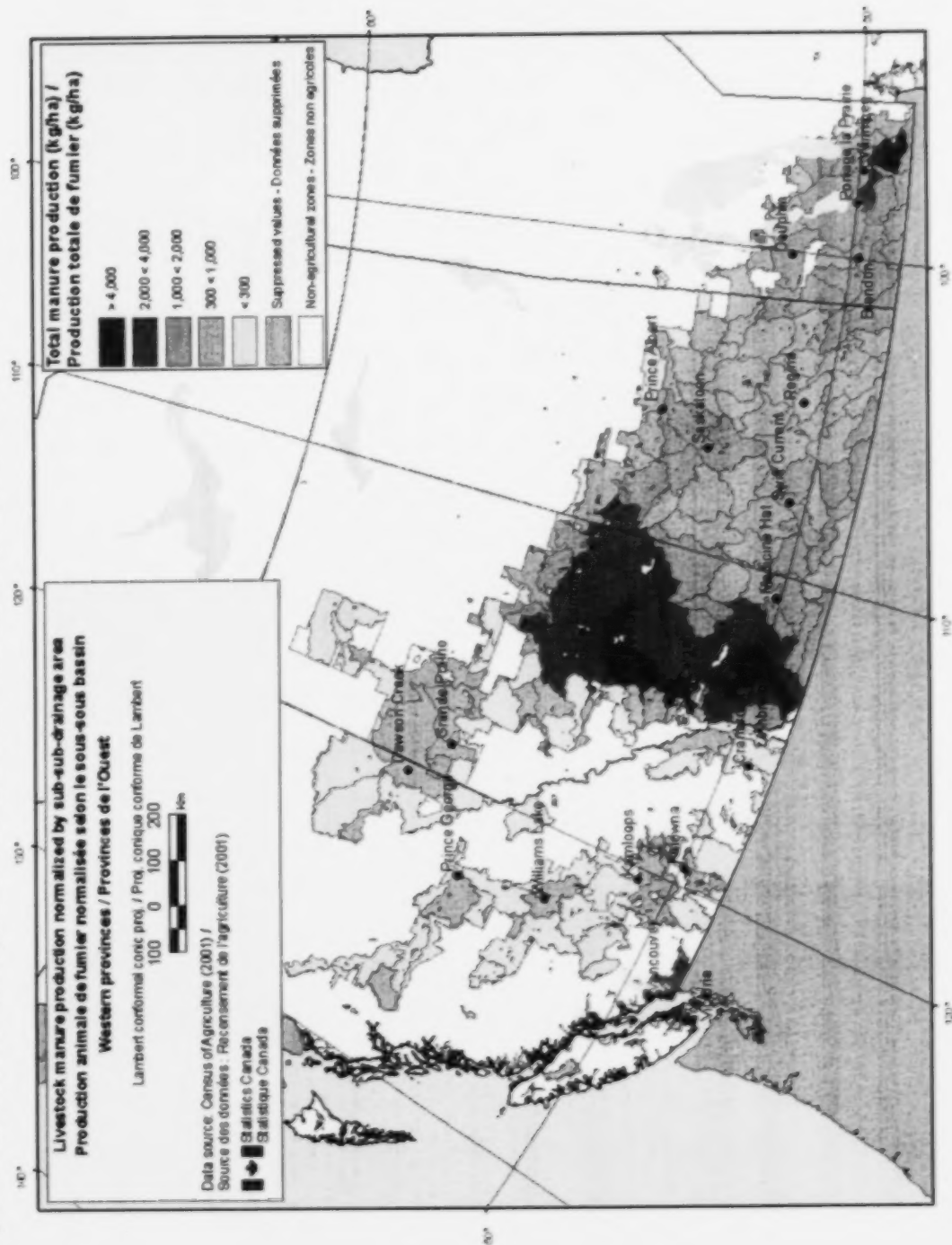
Map 1a: Livestock manure production by sub-sub-drainage area, Eastern Canada, 2001



Map 1b: Livestock manure production by sub-sub-drainage area, Western Canada, 2001



Map 1b: Livestock manure production by sub-sub-drainage area, Western Canada, 2001



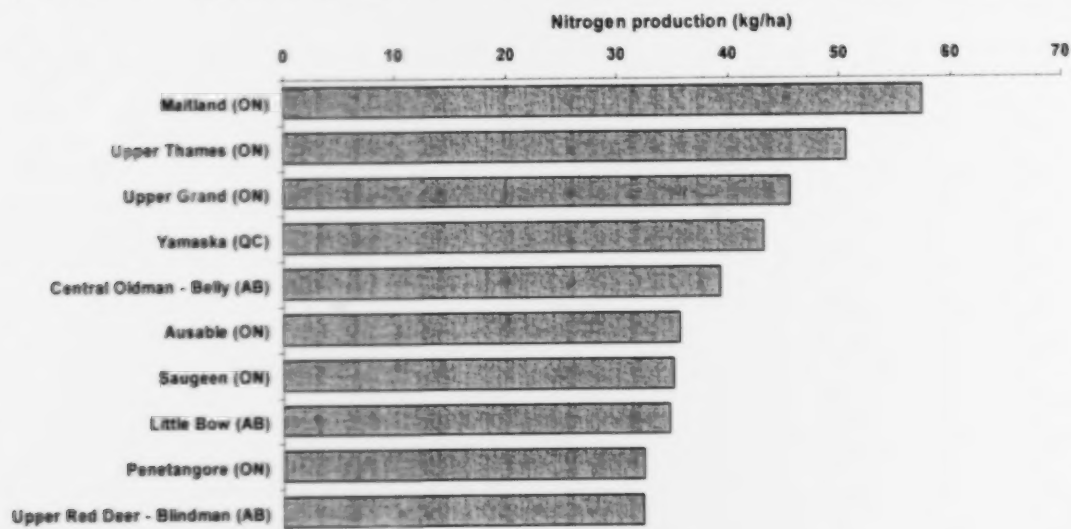
Maps 1a and 1b display the distribution of livestock manure production normalized by SSDA in 2001. Manure production was higher than 2,000 kg/ha (i.e., the top two production categories that were defined using natural breaks) in five regional clusters. These clusters were located in central and southern Alberta, southern Manitoba, southern Ontario, southeastern Quebec and Prince Edward Island. Beyond these clusters, there were two other individual SSDAs producing more than 2,000 kg/ha, one located in the lower Fraser River area in southern British Columbia and one in the Annapolis area of Nova Scotia.

Nitrogen production in livestock manure

In 2001, Canadian livestock produced 635.4 thousand tonnes of nitrogen in manure. Cattle manure contained 82.2% of total nitrogen production, of which 35.0% was produced by beef cows, 11.9% by milk cows, 12.2% by calves, 12.0% by heifers, 8.8% by steers and 2.2% by bulls. Nitrogen production by other livestock was 9.8% by poultry, 8.9% by hogs, 2.1% by horses and 1% by goats and sheep.

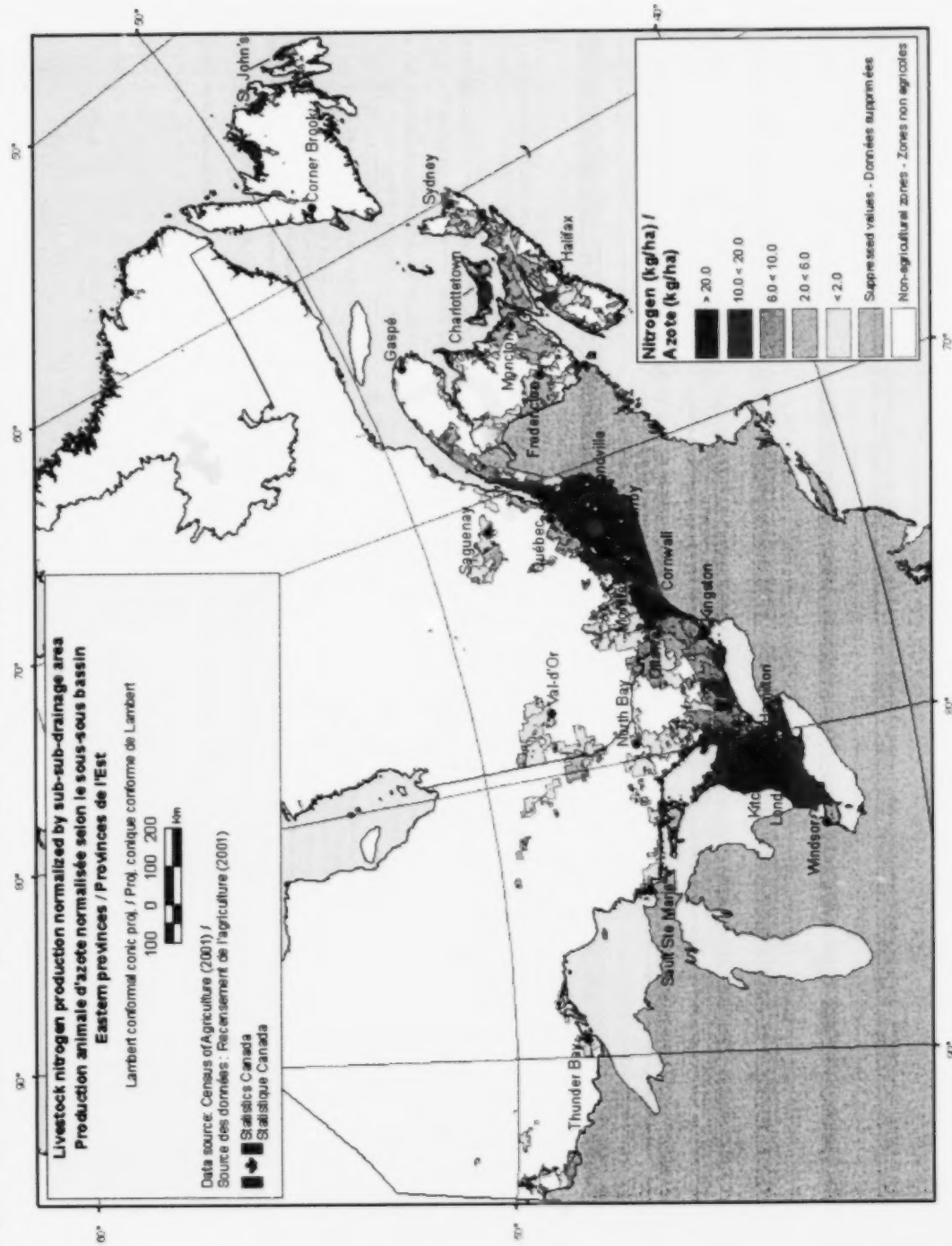
The average amount of nitrogen in manure produced by SSDA was 5.4 kg/ha. The median was 3.5 kg/ha. Results ranged from 0 to 57.5 kg/ha. Similar to the pattern already established in manure estimates, the bulk of nitrogen production is concentrated in a few SSDAs. The ten SSDAs with the highest nitrogen production, when combined, accounted for 15.4% of total nitrogen production. Nitrogen production was 20 kg/ha or over (i.e., the highest production category) in 34 SSDAs (Maps 2a and 2b). These 34 SSDAs accounted for 36.5% of total nitrogen production.

Figure 2: Ten sub-sub-drainage areas with the highest nitrogen production, 2001

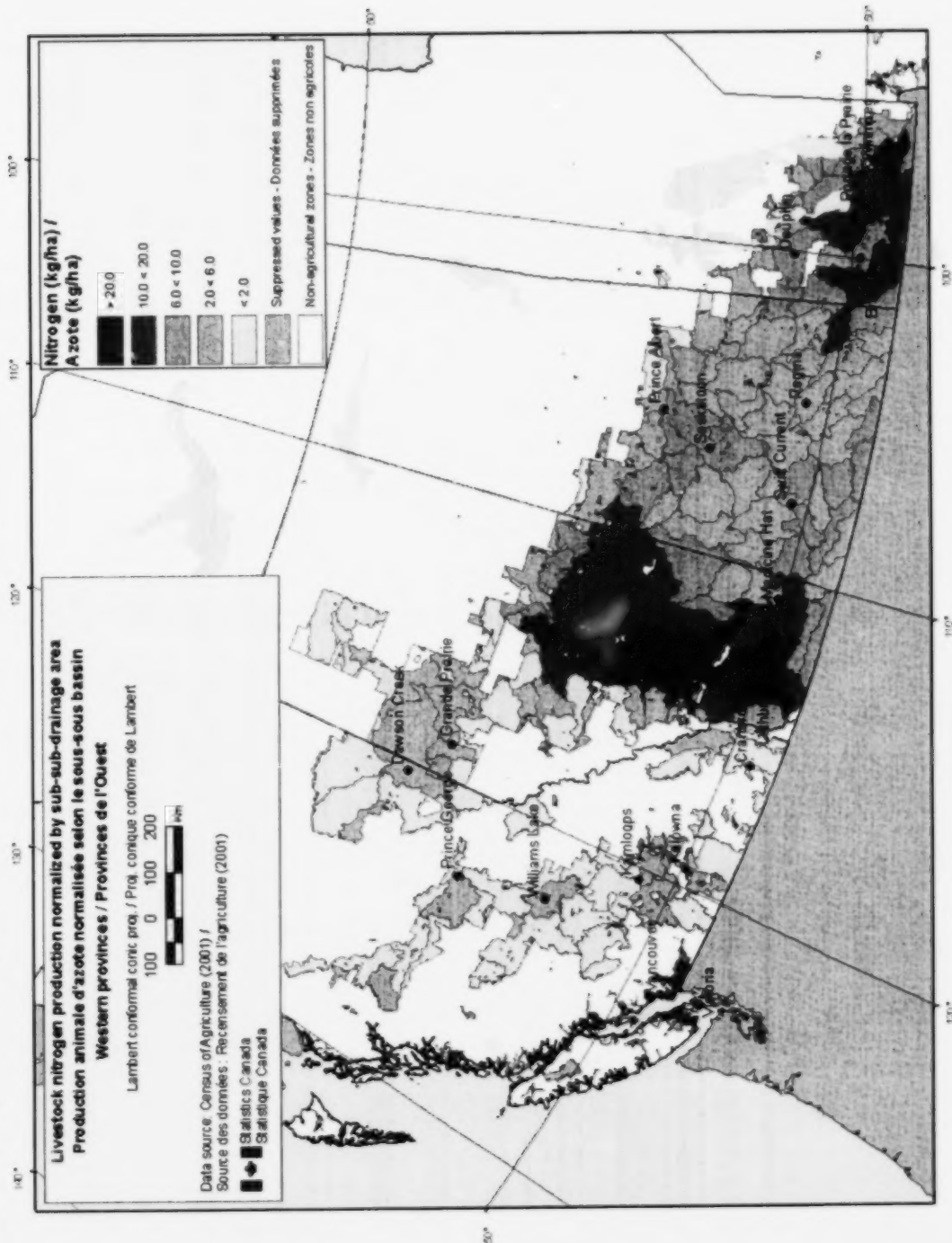


Sources: Statistics Canada, derived from the 2001 Census of Agriculture.

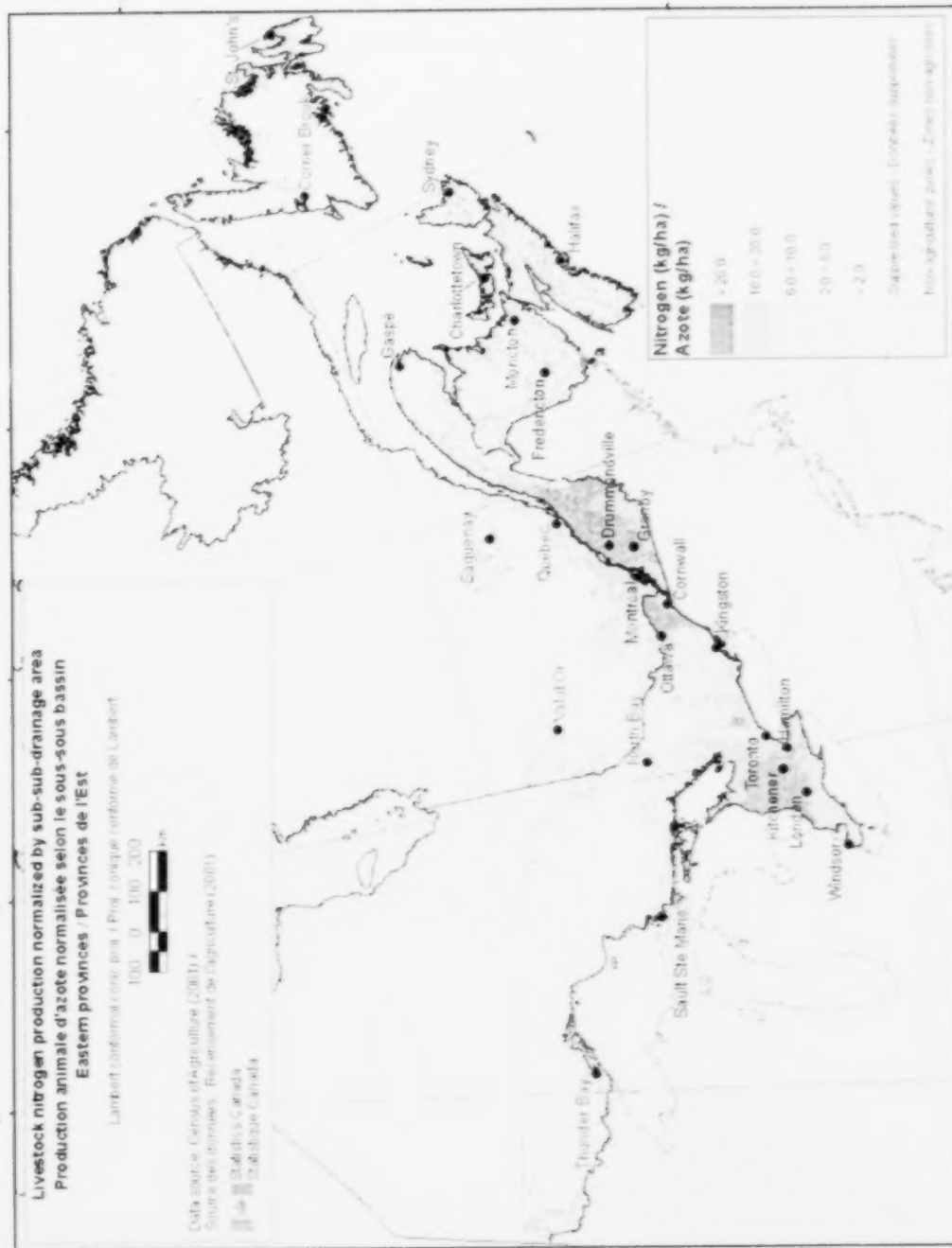
Map 2a: Nitrogen manure production by sub-sub-drainage area, Eastern Canada, 2001



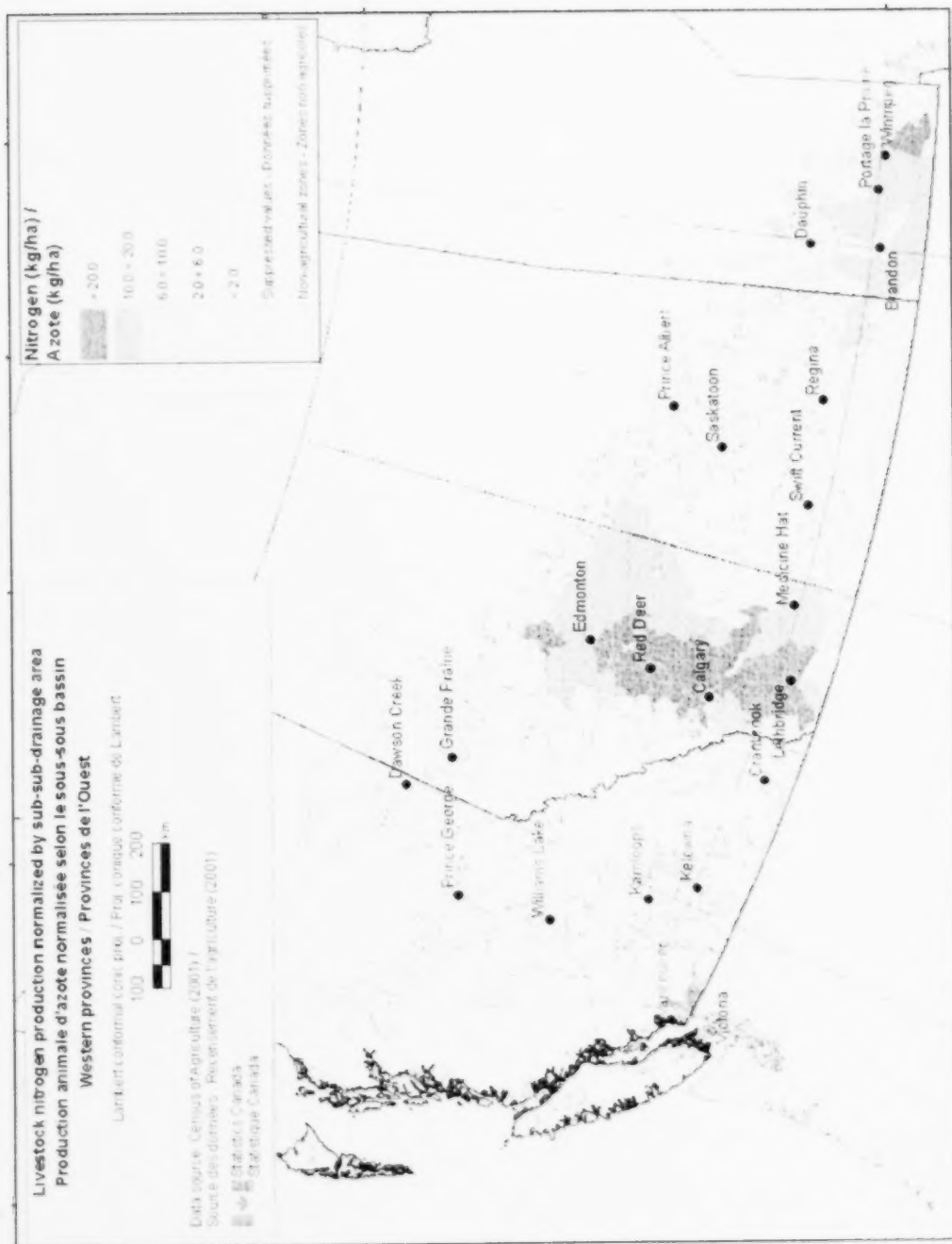
Map 2b: Nitrogen manure production by sub-sub-drainage area, Western Canada, 2001



Map 2a: Nitrogen manure production by sub-sub-drainage area, Eastern Canada, 2001



Map 2b: Nitrogen manure production by sub-sub-drainage area, Western Canada, 2001



Ontario's Maitland SSDA had the highest manure nitrogen production at an estimated 57.5 kg/ha. The Upper Thames SSDA, also in Ontario, ranked second with estimated nitrogen production of 50.7 kg/ha. Among the ten SSDAs with the highest nitrogen manure production estimates, six were found in Ontario (Figure 2 and Appendix B).

The distribution of nitrogen production per hectare in 2001 is shown on Maps 2a and 2b. SSDAs with a production of over 20 kg/ha (i.e. the top category that was established using natural breaks) were principally found in five regions: southeastern Quebec, southwestern Ontario, southern Manitoba, southern central Alberta and southwestern British Columbia.

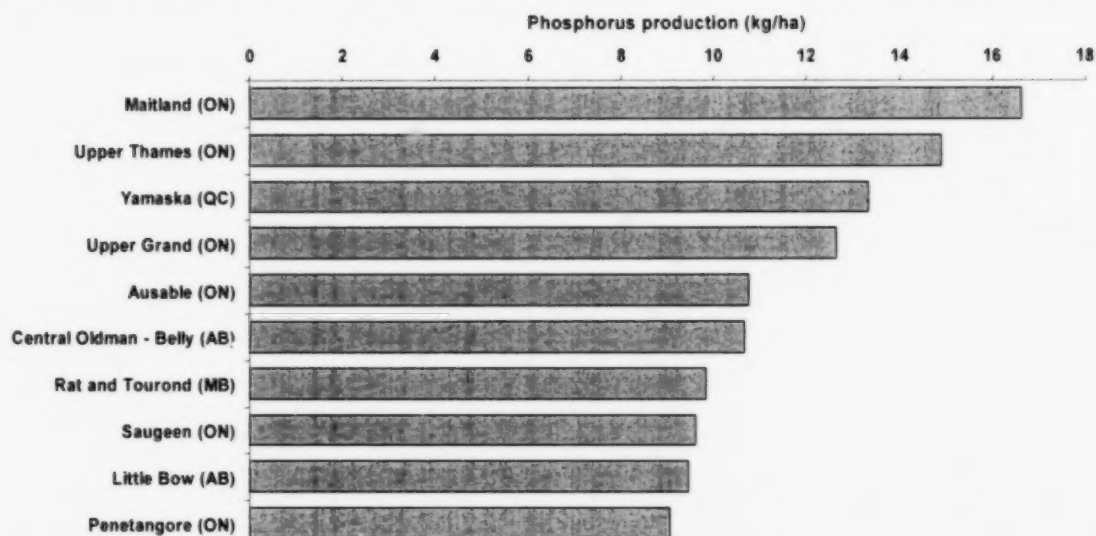
Phosphorus production in livestock manure

In 2001, Canadian livestock produced an estimated 296.6 thousand tonnes of phosphorus in manure. Cattle were responsible for 78.6% of total phosphorus production, of which 34.4% was produced by beef cows, 12.0% by calves, 11.8% by heifers, 9.5% by milk cows, 8.7% by steers and 2.1% by bulls. The contribution of other livestock to phosphorus production was 12.3% for hogs, 3.1% for poultry, 1.8% for horses and 0.8% for goats and sheep.

Average phosphorus production by SSDA in 2001 was 1.5 kg/ha. Half of the SSDAs with livestock had production of 1.0 kg/ha or less. Phosphorus production was 9 kg/ha or over (i.e., the highest production category) in ten SSDAs (Maps 3a and 3b). These ten SSDAs accounted for 15.1% of total phosphorus production.

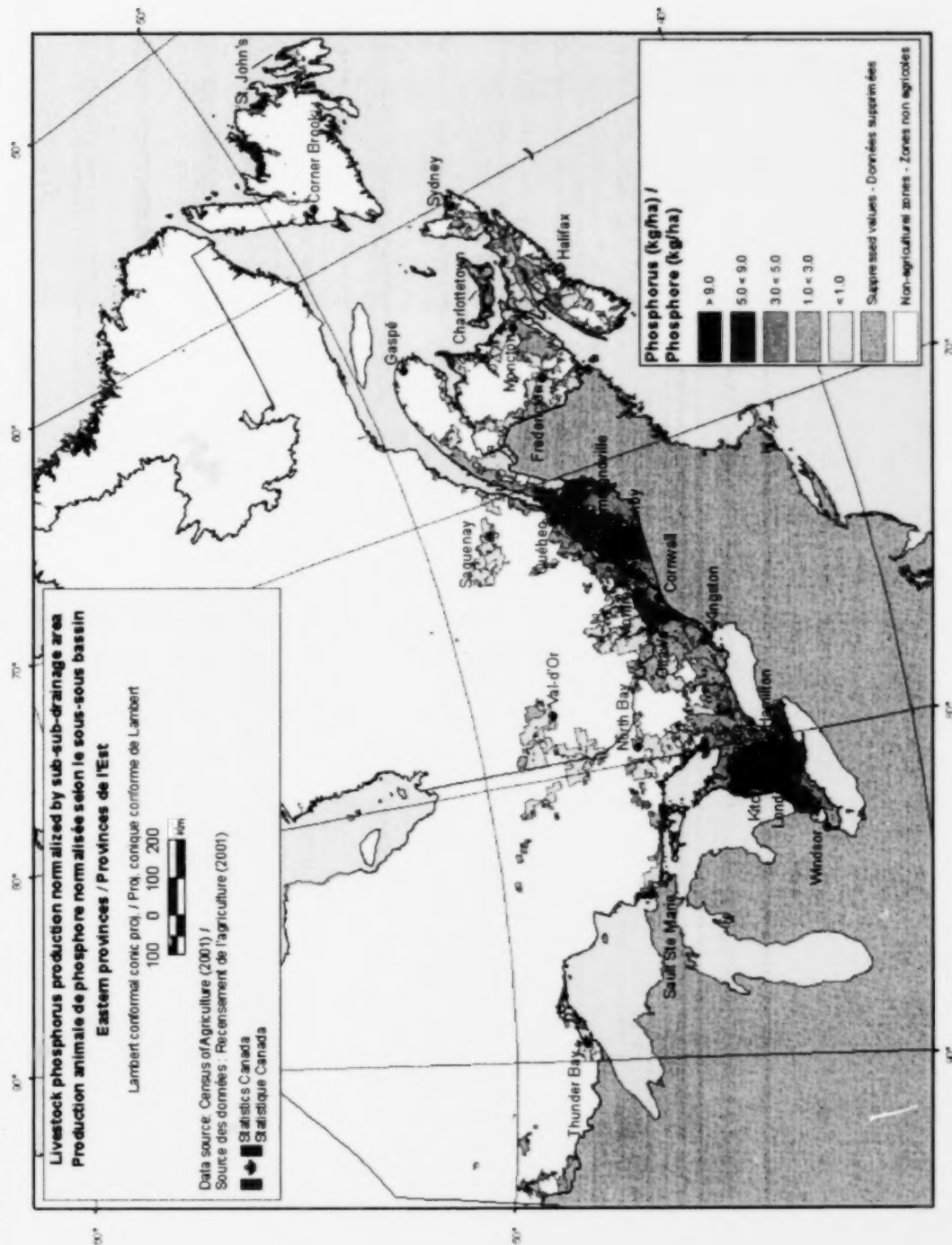
The livestock in the Maitland SSDA produced the highest amount of phosphorus per hectare at 16.6 kg/ha. Six of the ten highest SSDAs for phosphorus production were found in Ontario (Figure 3 and Appendix B).

Figure 3: Ten sub-sub-drainage areas with the highest phosphorus production, 2001

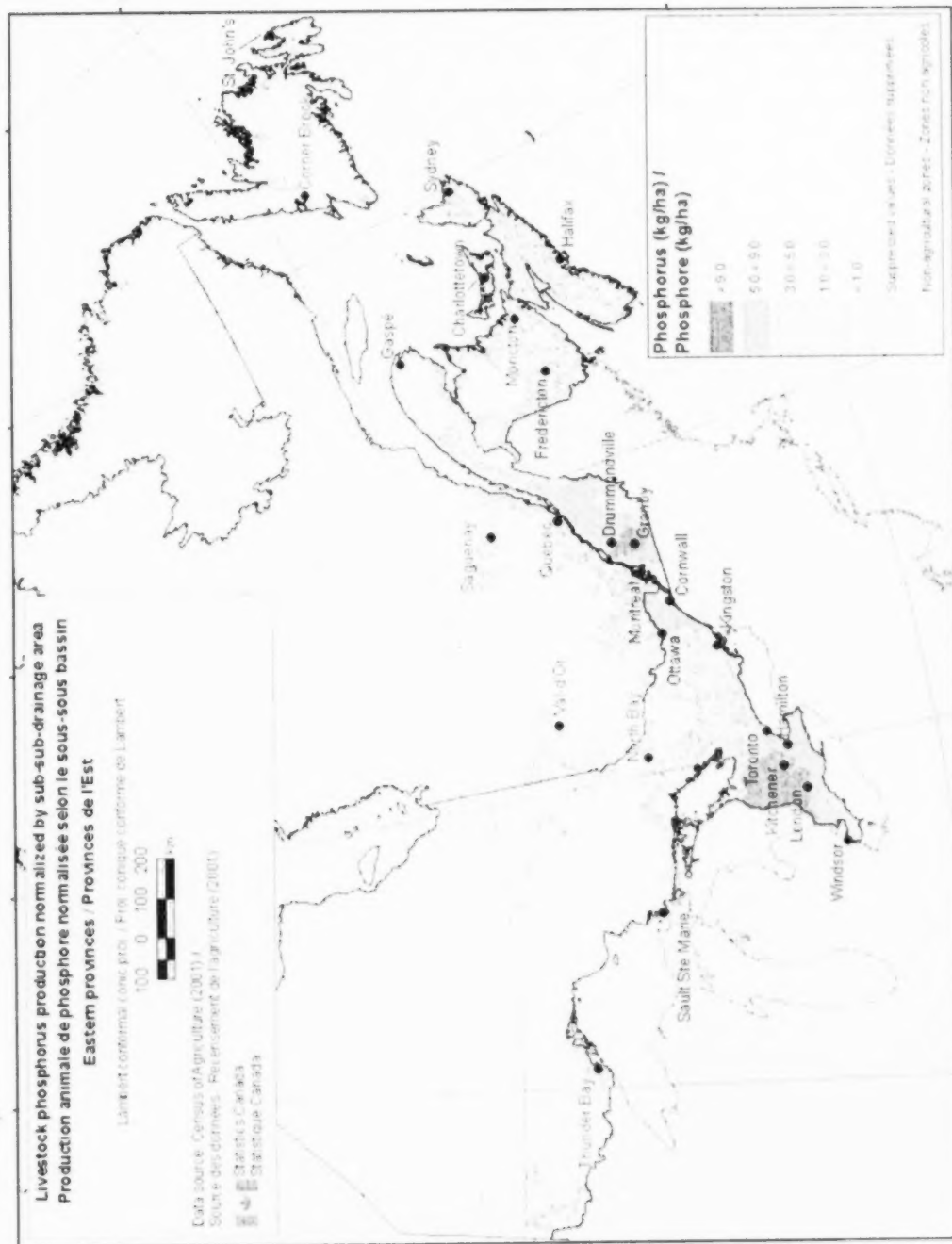


Sources: Statistics Canada, derived from the 2001 Census of Agriculture.

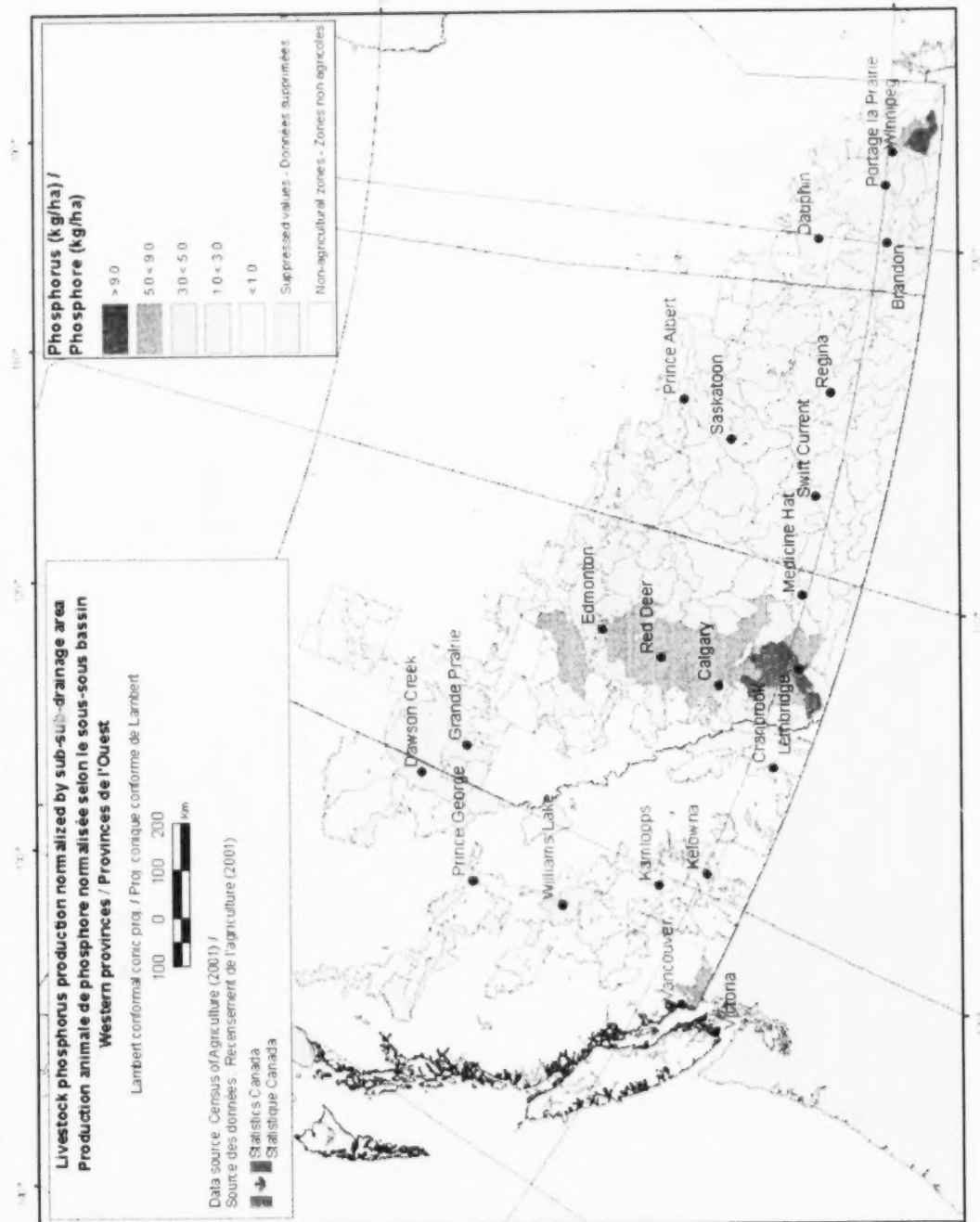
Map 3a: Phosphorus manure production by sub-sub-drainage area, Eastern Canada, 2001



Map 3a: Phosphorus manure production by sub-sub-drainage area, Eastern Canada, 2001



Map 3b: Phosphorus manure production by sub-sub-drainage area, Western Canada, 2001



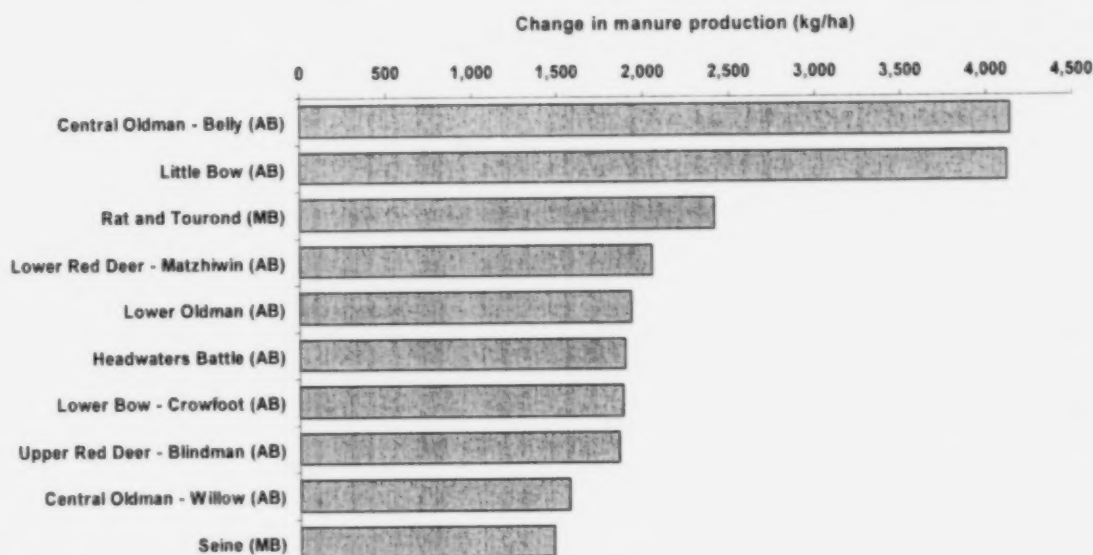
The amount of phosphorus in Canadian livestock manure by SSDA in 2001 is shown on Maps 3a and 3b. There were 39 SSDAs with production of phosphorus over 5 kg/ha (i.e., the top two categories that were established using natural breaks). Of the 39 SSDAs in these two categories, 20 were located in Ontario and Quebec.

Change in manure production: 1981-2001

In Canada, total livestock manure production increased by 13.9% in the 1981-2001 period, or an additional estimated 21.7 million tonnes of manure. Nationally, 15.3 million tonnes or 70.8% of the total increase was a result of increases in the number of cattle. Manure produced by hogs rose by 40.1% or 4.2 million tonnes over the same period. During the same period, manure produced by poultry increased 22.4% or 879 thousand tonnes.

Figure 4 shows the ten SSDAs with the largest changes in manure production over the 1981-2001 period. The Central Oldman - Belly SSDA had the largest growth, at about 4,140 kg/ha, followed closely by the Little Bow SSDA. The growth in manure production in these two SSDAs was greater than all other SSDAs, and over 1.7 times greater than the third largest growth recorded in the SSDA of Rat and Tourond. Overall, eight SSDAs in Alberta were among the ten SSDAs that recorded largest increases in manure production. These increases, for the most part, were attributed to the expansion of various types of cattle.

Figure 4: Sub-sub-drainage areas with largest change in manure production, 1981-2001



Sources: Statistics Canada, derived from the 1981 and 2001 Censuses of Agriculture.

Conclusion

Manure production in Canada is concentrated in five major geographic clusters. These clusters were located in central and southern Alberta, southern Manitoba, southern Ontario, southeastern Quebec and Prince Edward Island. In addition to these clusters, two other significant areas were located in the lower Fraser River area in southern British Columbia and the Annapolis area of Nova Scotia. Nitrogen and phosphorus production were geographically concentrated similar to manure.

In 2001, Ontario was home to the three highest producing manure SSDAs. Livestock in Ontario's Maitland SSDA produced the most manure per hectare. The Maitland SSDA had not only the highest manure production but also the highest nitrogen and phosphorus production. Sub-sub-drainage areas in Ontario also dominated the list of SSDAs with the largest production of these two elements found in manure.

The Central Oldman – Belly SSDA in Alberta accounted for the largest increase in manure production between 1981 and 2001. Overall, Alberta had a high number of SSDAs that recorded high manure production increases over this twenty-year period. These increases, for the most part, were attributed to the expansion of various types of cattle.

In 2001, cattle produced the bulk of Canada's livestock manure. Beef cows, specifically, were responsible for more than a third of the total manure produced. Due to the rapid growth in the number of cattle, beef cows also experienced the largest increase in manure production between 1981 and 2001.

This analysis does not include the impact of events such as the United States border closure on the number of various types of livestock. The impact of such events on the amount and the location of manure production will be examined when the 2006 Census of Agriculture data are available.

Appendix A: Methodology and data sources

The main objective of this study was to estimate 2001 livestock manure production normalized by sub-sub-drainage area. A secondary objective was to calculate changes in manure production between 1981-2001. The 1981 and 2001 livestock numbers from Statistics Canada's Census of Agriculture database were used to estimate manure production re-allocated by sub-sub-drainage areas. These livestock numbers by sub-sub-drainage area were multiplied by relevant coefficients found in Table A1.

To calculate normalized manure production, the total amount of manure, nitrogen or phosphorus produced in a SSDA were divided by the total land area of that SSDA. SSDA data are based on the Canadian digital drainage area framework, which is available for free on Natural Resources Canada's Geogratis website (www.geogratis.cgdi.gc.ca).

Table A1: Livestock manure coefficients

Variable	Average animal weight (kg)	Manure (kg/year)	Nitrogen (kg/year)	Phosphorus (kg/year)
Beef cows	635	13,444	78.8	21.3
Horses and ponies	450	8,377	49.3	11.7
Sheep and lambs	45	662	7.0	1.4
Goats	64	958	10.5	2.6
Bulls	726	15,364	90.1	24.4
Calves	204	4,321	25.3	6.9
Heifers	421	8,904	52.2	14.1
Dairy cows	612	22,706	122.0	26.8
Boars	159	1,358	9.9	3.3
Grower and finishing pigs	61	1,287	8.5	3.2
Nursing and weaner pigs	11	613	3.5	1.4
Sows and gilts	125	1,358	9.6	3.1
Steers	454	9,603	56.3	15.2
Broilers, roasters and				
Cornish hens	0.9	28	0.36	0.09
Laying hens	1.8	42	0.55	0.19
Pullets	0.9	28	0.36	0.090
Turkeys	6.8	117	1.54	0.57

Sources: American Society of Agriculture Engineers, ASAE D384.1 FEB03.
Midwest Plan Service publication, no. MWPS-18 "Manure Characteristics," 2000 as quoted on the Michigan State University Extension website.
Oklahoma State University, "Production and Characteristics of Swine Manure," F-1735.
Agriculture Canada and Agri-Food Canada. Discussions among experts.

For the purposes of this research, total manure production consists of feces and urine. Bedding and other types of material such as feathers, unused feed, etc. are not included in these calculations.

Appendix B: Detailed data

Table B1: Sub-sub-drainage areas with more than 2,000 kg/ha of manure, 2001

SSDA	Name	Production (kg/ha)		
		Manure	Nitrogen	Phosphorus
02FE	Maitland	8,926.7	57.5	16.6
02GD	Upper Thames	7,884.4	50.7	14.9
02GA	Upper Grand	7,230.5	45.6	12.7
05AD	Central Oldman - Belly	6,627.8	39.3	10.7
02OG	Yamaska	6,617.0	43.2	13.3
05AC	Little Bow	5,875.7	34.7	9.5
02FC	Saugeen	5,666.4	35.1	9.6
05CC	Upper Red Deer - Blindman	5,468.8	32.4	8.9
02FF	Ausable	5,418.7	35.6	10.8
02FD	Penetangore	5,284.4	32.4	9.0
02OD	Nicolet	5,015.1	29.8	7.9
05FA	Headwaters Battle	5,008.4	29.8	8.1
05CB	Upper Red Deer - Little Red Deer	4,684.8	27.6	7.4
05OE	Rat and Tourond	4,587.3	30.4	9.8
05BH	Central Bow - Jumpingpond	4,174.9	24.7	6.7
02PH	Etchemin	4,027.1	24.8	7.2
02HG	Scugog	4,005.2	24.7	6.5
05AG	Lower Oldman	3,864.2	23.4	6.5
05CD	Central Red Deer - Tail	3,803.7	22.5	6.2
02LB	Lower Ottawa - South Nation	3,759.8	21.7	5.3
05CE	Central Red Deer - Rosebud	3,699.5	22.3	6.2
05CJ	Lower Red Deer - Matzhiwin	3,693.7	21.8	6.0
05DF	Upper North Saskatchewan - Strawberry	3,671.6	21.8	5.8
02OJ	Richelieu	3,639.0	23.6	6.6
02OF	Lower Saint-François	3,571.2	22.2	6.2
05OH	Seine	3,531.7	23.3	7.1
02PK	Lower St. Lawrence - Chêne	3,506.7	20.6	5.6
07BC	Lower Pembina (Alta.)	3,489.1	20.9	5.8
02PL	Bécancour	3,483.0	21.0	5.8
05AB	Central Oldman - Willow	3,423.7	20.3	5.5
05BM	Lower Bow - Crowfoot	3,362.0	20.0	5.6
02GB	Lower Grand	3,233.5	21.7	5.9
07BB	Central Pembina (Alta.)	3,228.9	19.0	5.1
02PJ	Chaudière	3,167.6	20.1	5.9
08MH	Lower Fraser - Coast	3,164.1	24.6	6.8
05FD	Ribstone	3,067.6	18.0	4.9
02GC	Big (Ont.)	2,978.4	19.8	5.6
02OH	Lake Champlain	2,945.5	18.1	5.1
02MC	Upper St. Lawrence - Raisin	2,864.0	17.0	4.3
05AE	St. Mary	2,839.3	17.0	4.7
01CC	Central Prince Edward Island - Hillsborough	2,771.6	16.4	4.5
02FB	Southwest Georgian Bay	2,761.4	16.4	4.4
02FA	Bruce Peninsula	2,754.3	16.2	4.3
05EA	Sturgeon (Alta.)	2,725.5	16.7	4.6
05FC	Central Battle - Meeting	2,713.3	16.3	4.5
01CB	Central Prince Edward Island - Wilmot	2,666.9	15.6	4.1

Table B1: Sub-sub-drainage areas with more than 2,000 kg/ha of manure, 2001 (end)

SSDA	Name	Production (kg/ha)		
		Manure	Nitrogen	Phosphorus
02HJ	Otonabee	2,642.0	16.2	4.2
05BN	Lower Bow - Mouth	2,590.7	15.3	4.2
05EE	Vermilion (Alta.)	2,471.0	14.7	4.0
02HA	Niagara	2,455.8	19.8	5.7
02MB	Upper St. Lawrence - Thousand Islands	2,442.3	17.4	4.8
02GG	Sydenham	2,400.4	16.6	5.2
05FE	Central Battle - Blackfoot	2,334.4	13.8	3.8
05EB	Central North Saskatchewan - Beaverhill	2,274.6	13.9	3.8
02HD	Ganaraska	2,273.6	14.4	3.9
05EF	Central North Saskatchewan - Big Gully	2,270.3	13.4	3.6
05DE	Upper North Saskatchewan - Wabamun	2,250.0	13.2	3.6
02OA	Montreal Island	2,233.2	13.0	3.3
05FB	Upper Battle - Iron	2,177.7	12.9	3.5
02ED	Nottawasaga	2,177.3	13.2	3.6
05EC	Central North Saskatchewan - Redwater	2,173.5	13.1	3.6
05CF	Dowling Lake - Non-contributing	2,147.7	12.7	3.5
05ED	Central North Saskatchewan - Frog Lake	2,070.8	12.2	3.3
02PG	Lower St. Lawrence - Loup	2,043.9	12.0	3.1
05BL	Highwood	2,041.9	12.1	3.3
01DD	Gaspereau	2,029.3	16.5	4.9
05OG	La Salle	2,014.5	12.7	3.8
02OE	Upper Saint-François	2,004.5	11.7	3.1

Appendix C: Limitations

Several assumptions have been made to derive manure production estimates.

First, it is assumed that Canadian livestock of similar types produce similar amounts of manure and have similar characteristics (e.g., production of nitrogen and phosphorous). It is also assumed that feeding practices are the same from one region to another.

Data used for this research were based on the number of livestock on May 15, 2001, the reference date of the 2001 Census of Agriculture. To provide estimates for the entire year, census livestock inventories were used to calculate manure production for the entire calendar year. Some livestock can fluctuate significantly over the course of the year.

Total livestock inventories used in this study comprised beef cows, horses and ponies, sheep and lambs, goats, bulls, calves, heifers, dairy cows, boars, grower and finishing pigs, nursing and weaner pigs, sows and gilts, steers, broilers/roasters and Cornish hens, laying hens, pullets and turkeys. Other livestock in Canada, such as buffalo, deer, and rabbits, were not included into this analysis because their overall contribution to total manure produced was assumed to be marginal.

One limiting assumption is that the amount of farm land used for manure disposal varied by SSDA, meaning that the intensity of this farming activity could be understated in SSDAs containing small amounts of farm land. However, not all manure may be applied in the SSDA where it is produced. Some manure could be exported to neighbouring SSDAs where more land, or land deemed more suitable, is available to receive manure.

Precise geographic co-ordinates (longitude and latitude) are not reported to the Census of Agriculture. The geographical references collected or assigned to Census farms are therefore addresses of the farms' headquarters. The exact location of crop fields, pasture fields or barns in which the animals were housed do not necessarily match the location of the headquarters. Precise geographic information is not therefore available, meaning that the allocation of farm activity according to headquarters could be a source of geospatial misrepresentation.

Since the 1996 Census, follow-up calls and validation efforts are made to re-allocate exceptionally large operations (i.e., farms that hold land located in more than one municipality, enumeration area or province) into geospatial areas corresponding to the different Enumeration Areas² where Census respondents reported land. These adjustments are made to only a small fraction (less than 1%) of Census farms, but these reallocated data are regarded as possessing geographical information that more closely approximates where livestock and therefore manure are located.

The geospatial re-allocation of Census farm data by drainage framework may be affected by the same limitations as large farm re-allocation described above. The re-allocation or re-assignment of the whole data (or a fraction) of a farm operation from the headquarter location to a specific Census Enumeration Area, or to one or more sub-sub-drainage area results in information on "pseudo farms". The exact location of land and livestock is still unknown. "Ground truthing" investigation and use of satellite information could help to refine this information.

Data originating from a project as large and as complex as the Census of Agriculture are subject to error despite extensive efforts deployed at census time to correct errors detected from undercoverage, misreporting and data capture errors. Census of Agriculture quality and coverage studies report that errors relate most often to coverage, missing responses, response errors, and processing errors that were not identified by subsequent checks. However, the Census of Agriculture has a high response rate (estimated at over 96%) and the data are deemed to be generally of very good quality.

² An enumeration area is the geographic area canvassed by one census representative. It is the smallest standard geographic area for which census data are reported. Canada's entire surface area is divided into enumeration areas.

Agriculture and Rural Working Paper Series

(* The *Agriculture and Rural Working Paper Series* is now available on Statistics Canada's Web Site (www.statcan.ca). From the *Our products and services* page, under *Browse our Internet publications (PDF or HTML)*, choose *Free*.)

- No.1 (21-601-MPE1980001) **A Description of Theil's RMPSE Method in Agricultural Statistical Forecasts (1980)**, Stuart Pursey
- No.3 (21-601-MPE1981003) **A Review of the Livestock Estimating Project with Recommendations for the Future (1981)**, Bernard Rosien and Elizabeth Leckie
- No.4 (21-601-MPE1984004) **An Overview of the Canadian Oilseed Industry (1984)**, Glenn Lennox
- No.5 (21-601-MPE1984005) **Preliminary Analysis of the Contribution of Direct Government Payments to Realized Net Farm Income (1984)**, Lambert Gauthier
- No.6 (21-601-MPE1984006) **Characteristics of Farm Entrants and their Enterprises in Southern Ontario for the Years 1966 to 1976 (1984)**, Jean B. Down
- No.7 (21-601-MPE1984007) **A Summary of Commodity Programs in the United States (1984)**, Allister Hickson
- No.8 (21-601-MPE1984008) **Prairie Summerfallow Intensity: An Analysis of 1981 Census Data (1984)**, Les Macartney
- No.9 (21-601-MPE1985009) **The Changing Profile of the Canadian Pig Sector (1985)**, Mike Shumsky
- No.10 (21-601-MPE1986010) **Revisions to the Treatment of Imputed House Rents in the Canadian Farm Accounts, 1926-1979 (1986)**, Mike Trant
- No.11 (21-601-MPE1992011) **The Ratio Estimator: an Intuitive Explanation and Its Use in Estimating Agriculture Variables (1992)**, François maranda and Stuart Pursey
- No.12 (21-601-MPE1991012) **The Impact of Geographic Distortion Due to the Headquarters Rule (1991)**, Rick Burroughs
- No.13 (21-601-MPE1991013) **The Quality of Agriculture Data - Strengths and Weaknesses (1991)**, Stuart Pursey
- No.14 (21-601-MPE1992014) **Alternative Frameworks for Rural Data (1992)**, A.M. Fuller, Derek Cook and Dr. John Fitzsimons
- No.15 (21-601-MPE1993015) **Trends and Characteristics of Rural and Small Town Canada (1993)**, Brian Bigs, Ray Bollman and Michael McNames
- No.16 (21-601-MPE1992016) **The Microdynamics and Farm Family Economics of Structural Change in Agriculture (1992)**, Phil Ehrensaft and Ray Bollman
- No.17 (21-601-MPE1993017) **Grains and Oilseeds Consumption by Livestock and Poultry, Canada and Provinces 1992**, Livestock and Animal Products Section
- No.18 (21-601-MPE1994018) **Trends and Patterns of Agricultural Structural Change: Canada / US Comparison**, Ray Bollman, Leslie A. Whitener and Fu Lai Tung
- No.19 (21-601-MPE1994019) **Farm Family Total Income by Farm Type, Region and Size for 1990 (1994)**, Saiyed Rizvi, David Culver, Lina Di Piéto and Kim O'Connor
- No.20 (21-601-MPE1991020) **Adjustment in Canadian Agriculture (1994)**, George McLaughlin
- No.21 (21-601-MPE1993021) **Microdynamics of Farm Size Growth and Decline: A Canada-United States Comparison**, Fred Gale and Stuart Pursey
- No.22 (21-601-MPE1992022) **The Structures of Agricultural Household Earnings in North America: Positioning for Trade Liberalization**, Leonard Apedaile, Charles Barnard, Ray Bollman and Blaine Calkins
- No.23 (21-601-MPE1992023) **Potatoes: A Comparison of Canada/USA Structure**, Glenn Zepp, Charles Plummer and Barbara McLaughlin
- No.24 (21-601-MPE1994024) **Farm Structure Data: A US-Canadian Comparative Review**, Victor J. Oliveira, Leslie A. Whitener and Ray Bollman
- No.25 (21-601-MPE1994025) **Grain Marketing Statistics Statistical Methods Working Paper Version 2**, Karen Gray

Agriculture and Rural Working Paper Series (continued)

(* The Agriculture and Rural Working Paper Series is now available on Statistics Canada's Web Site (www.statcan.ca). From the *Our products and services* page, under *Browse our Internet publications (PDF or HTML)*, choose *Free*.)

- | | | |
|--------|---------------------|--|
| No.26 | (21-601-MPE1994026) | Farm Business Performance: Estimates from the Whole Farm Database , W. Steven Danford |
| No.27 | (21-601-MPE1994027) | An Attempt to Measure Rural Tourism Employment , Brian Biggs |
| No.28* | (21-601-MIE1995028) | Delineation of the Canadian Agricultural Ecumene for 1991 , Timothy J. Werschler |
| No.29 | (21-601-MPE1995029) | Mapping the Diversity of Rural Economies: A preliminary Typology of Rural Canada , Liz Hawkins |
| No.30* | (21-601-MIE1996030) | Structure and Trends of Rural Employment: Canada in the Context of OECD Countries , Ron Cunningham and Ray D. Bollman |
| No.31* | (21-601-MIE1996031) | A New Approach to Non-CMA/CA Areas , Linda Howatson-Leo and Louise Earl |
| No.32 | (21-601-MPE1996032) | Employment in Agriculture and Closely Related Industries in Rural Areas: Structure and Change 1981-1991 , Sylvain Cloutier |
| No.33* | (21-601-MIE1998033) | Hobby Farming - For Pleasure or Profit? , Stephen Boyd |
| No.34* | (21-601-MIE1998034) | Utilization of Document Imaging Technology by the 1996 Canadian Census of Agriculture , Mel Jones and Ivan Green |
| No.35* | (21-601-MIE1998035) | Employment Patterns in the Non-Metro Workforce , Robert Mendelson |
| No.36* | (21-601-MIE1998036) | Rural and Small Town Population is Growing in the 1990s , Robert Mendelson and Ray D. Bollman |
| No.37* | (21-601-MIE1998037) | The Composition of Business Establishments in Smaller and Larger Communities in Canada , Robert Mendelson |
| No.38* | (21-601-MIE1998038) | Off-farm Work by Census-farm Operators: An Overview of Structure and Mobility Patterns , Michael Swidinsky, Wayne Howard and Alfons Weersink |
| No.39* | (21-601-MIE1999039) | Human Capital and Rural Development: What Are the Linkages? , Ray D. Bollman |
| No.40* | (21-601-MIE1999040) | Computer Use and Internet Use by Members of Rural Households , Margaret Thompson-James |
| No.41* | (21-601-MIE1999041) | RRSP Contributions by Canadian Farm Producers in 1994 , Marco Morin |
| No.42* | (21-601-MIE1999042) | Integration of Administrative Data with Survey and Census Data , Michael Trant and Patricia Whitridge |
| No.43* | (21-601-MIE2001043) | The Dynamics of Income and Employment in Rural Canada: The Risk of Poverty and Exclusion , Esperanza Vera-Toscano, Euan Phimister and Alfons Weersink |
| No.44* | (21-601-MIE2001044) | Rural Youth Migration Between 1971 and 1996 , Juno Tremblay |
| No.45* | (21-601-MIE2001045) | Measuring Economic Well-Being of Rural Canadians Using Income Indicators , Carlo Rupnik, Margaret Thompson-James and Ray D. Bollman |
| No.46* | (21-601-MIE2001046) | The Geographical Patterns of Socio-Economic Well-Being of First Nations Communities in Canada , Robin P. Armstrong |
| No.47* | (21-601-MIE2001047) | Distribution and Concentration of Canadian Livestock , Martin S. Beaulieu |
| No.48* | (21-601-MIE2001048) | Intensive Livestock Farming: Does Farm Size Matter? , Martin S. Beaulieu |
| No.49* | (21-601-MIE2001049) | Agriculture Statistics for Rural Development , Ray D. Bollman |
| No.50* | (21-601-MIE2001050) | Rural and Small Town Employment: Structure by Industry , Roland Beshiri and Ray D. Bollman |

Agriculture and Rural Working Paper Series (continued)

(* The Agriculture and Rural Working Paper Series is now available on Statistics Canada's Web Site (www.statcan.ca). From the *Our products and services* page, under *Browse our Internet publications (PDF or HTML)*, choose *Free*.)

- No.51* (21-601-MIE2001051) **Working Time: How do Farmers Juggle with it and How has it Impacted Their Family Total Income**, Sylvain Cloutier
- No.52* (21-601-MIE2001052) **Growers of Genetically Modified Grain Corn and Soybeans in Quebec and Ontario: A Profile**, Bernard Hategekimana
- No.53* (21-601-MIE2002053) **Integration of Canadian and U.S. Cattle Markets**, Rita Athwal
- No.54* (21-601-MIE2002054) **Genetically Modified Grain Corn and Soybeans in Quebec and Ontario in 2000 and 2001**, Bernard Hategekimana
- No.55* (21-601-MIE2002055) **Recent Migration Patterns in Rural and Small Town Canada**, Neil Rothwell et al
- No.56* (21-601-MIE2002056) **Performance in the Food Retailing Segment of the Agri-Food Chain**, David Smith and Michael Trant
- No.57* (21-601-MIE2002057) **Financial Characteristics of Acquired Firms in the Canadian Food Industry**, Martin S. Beaulieu
- No.58* (21-601-MIE2002058) **Provincial Trade Patterns**, Marjorie Page
- No.59* (21-601-MIE2002059) **An Analysis of Profits within the Canadian Food Processing Sector**, Rick Burroughs and Deborah Harper
- No.60* (21-601-MIE2002060) **Rural Diversification**, Marjorie L. Page
- No.61* (21-601-MIE2002061) **Definitions of « Rural »**, Valerie du Plessie et al
- No.62* (21-601-MIE2003062) **A Geographic Profile of Canadian Livestock**, Martin S. Beaulieu et Frédéric Bédard
- No.63* (21-601-MIE2003063) **Sub-provincial Income Disparity in Canada: Evidence from 1992 to 1999**, Alessandro Alasia
- No.64* (21-601-MIE2003064) **Canada – Mexico Agricultural Economies and Trade Under Closer North American Relations**, Verna Mitura et al
- No.65* (21-601-MIE2003065) **Computer Technology Adoption by Canadian Farm Businesses: An Analysis Based on the 2001 Census of Agriculture**, Jean Bosco Sabuhoro and Patti Wunsch
- No.66* (21-601-MIE2004066) **Factors Associated with Household Internet Use in Canada**, Vik Singh
- No.67* (21-601-MIE2004067) **Mapping the Socio-Economic Diversity of Rural Canada: A Multivariate Analysis**, Alessandro Alasia
- No.68* (21-601-MIE2004068) **The Effect of FDI on Agriculture and Food Trade: An Empirical Analysis**, W.H. Furtan and J.J. Holzman
- No.69* (21-601-MIE2004069) **Canada's Beef Cattle Sector and the Impact of BSE on Farm Family Income**, Verna Mitura and Lina Di Piéto
- No.70* (21-601-MIE2004070) **Measuring Industry Concentration in Canada's Food Processing Sectors**, Darryl Harrison and James Rude
- No.71* (21-601-MIE2004071) **Trends in Non-farm Self-employment Activity for Rural Women**, Valerie du Plessis
- No.72* (21-601-MIE2004072) **The Redesign of the Canadian Farm Product Price Index**, Andy Baldwin
- No.73* (21-601-MIE2004073) **Effect of Urbanization on the Adoption of Environmental Management Systems in Canadian Agriculture**, Udith Jayasinghe-Mudalige, Alfons Weersink, Brady Deaton, Martin Beaulieu and Mike Trant
- No.74* (21-601-MIE2004074) **Factors Leading to the Implementation of Beneficial Management Practices for Manure Management on Canadian Hog Operations**, Diep Le and Martin S. Beaulieu
- No.75* (21-601-MIE2004075) **The Competitiveness of Canada's Poultry Processing Industry**, Hao Liu et al

Agriculture and Rural Working Paper Series (end)

(* The *Agriculture and Rural Working Paper Series* is now available on Statistics Canada's Web Site (www.statcan.ca). From the *Our products and services* page, under *Browse our Internet publications (PDF or HTML)*, choose *Free*.)

No.76* (21-601 MIE2004076) **Skills, Innovation and Growth: Key Issues for Rural and Territorial Development – A Survey of the Literature,**
Alessandro Alasia



N° 21-601-MIF au catalogue — N° 077

ISSN: 1707-0376

ISBN: 0-662-71014-2

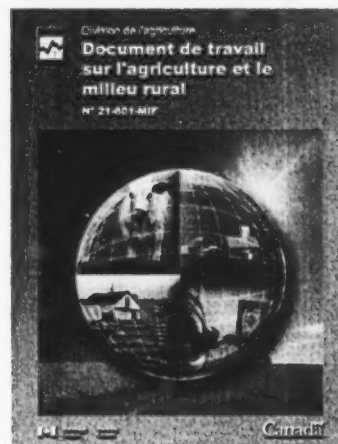
Document de recherche

Profil géographique de la production de fumier au Canada, 2001

par Nancy Hofmann et Martin S. Beaulieu

Division de l'agriculture
Immeuble Jean-Talon, 12^e étage, Ottawa, K1A 0T6

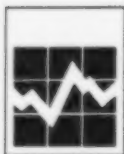
Téléphone: 1 800-465-1991



Statistique
Canada

Statistics
Canada

Canada



Statistique Canada
Division de l'agriculture

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural

Profil géographique de la production de fumier au Canada, 2001

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2006

Tous droits réservés. Le contenu de la présente publication peut être reproduit, en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sans autre permission de Statistique Canada sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins d'étude privée, de recherche, de critique, de compte rendu ou en vue d'en préparer un résumé destiné aux journaux, et/ou à des fins non commerciales. Statistique Canada doit être cité comme suit : Source (ou « Adapté de », s'il y a lieu) : Statistique Canada, nom du produit, numéro au catalogue, volume et numéro, période de référence et page(s). Autrement, il est interdit de reproduire quelque contenu de la présente publication, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, ou de le transmettre sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique, mécanique, photographique, pour quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable des Services d'octroi de licences, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Janvier 2006

N° 21-601-MIF au catalogue

ISSN 1707-0376

ISBN 0-662-71014-2

Périodicité : hors série

Ottawa

This publication is available in English upon request (Catalogue no. 21-601-MIE).

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

Table des matières

Introduction.....	4
L'unité d'observation géographique : le sous-sous-bassin de drainage.....	4
Production animale de fumier.....	6
Production d'azote dans le fumier du bétail.....	9
Production de phosphore dans le fumier du bétail.....	12
Changement à la production de fumier de 1981 à 2001.....	15
Conclusion.....	16

Liste des figures

Figure 1 : Les dix sous-sous-bassins de drainage ayant la plus importante production de fumier en 2001.....	6
Figure 2 : Les dix sous-sous-bassins de drainage ayant la plus importante production d'azote en 2001.....	9
Figure 3 : Les dix sous-sous-bassins de drainage ayant la plus importante production de phosphore en 2001.....	12
Figure 4 : Les sous-sous-bassins de drainage ayant connu les changements les plus importants à la production de fumier de 1981 à 2001.....	15

Liste des cartes

Carte 1a : Production animale de fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Est du Canada, 2001.....	7
Carte 1b : Production animale de fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Ouest du Canada, 2001.....	8
Carte 2a : Production d'azote dans le fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Est du Canada, 2001.....	10
Carte 2b : Production d'azote dans le fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Ouest du Canada, 2001.....	11
Carte 3a : Production de phosphore dans le fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Est du Canada, 2001.....	13
Carte 3b : Production de phosphore dans le fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Ouest du Canada, 2001.....	14

Liste des annexes

Annexe A : Méthodologie et sources des données.....	17
Annexe B : Données détaillées.....	18
Annexe C : Limites.....	20

Liste des tableaux

Tableau A1 : Coefficients du fumier de bétail.....	17
Tableau B1 : Sous-sous-bassins de drainage où la production de fumier dépasse 2 000 kg/ha, 2001.....	18

Introduction

La présente étude vise à estimer la production animale de fumier selon l'unité géographique environnementale des sous-sous-bassins de drainage (SSBD) en 2001, et à calculer le changement à la production de fumier au cours de la période de 1981 à 2001. On a estimé la quantité totale de fumier produit dans chaque SSBD ainsi que la production d'azote et de phosphore, qui sont deux des principaux éléments trouvés dans le fumier.

Les estimations de la production de fumier dans chaque SSBD présentées dans cette étude sont normalisées selon la superficie totale du SSBD en question. Cette procédure est nécessaire afin d'établir des comparaisons de la production totale de fumier entre les bassins de drainage de différentes tailles. Les estimations qui en résultent donnent des mesures comparables entre les différentes régions ou au fil du temps.

Le présent document ne vise pas à mesurer l'équilibre entre l'apport en éléments fertilisants du fumier, son utilisation et ses répercussions environnementales possibles. Il faudrait approfondir l'analyse afin de lier la production de fumier à la qualité de l'air, de l'eau et du sol parce que de nombreux facteurs interviennent quant à l'effet du fumier sur l'environnement, comme le type de sol, le climat, les précipitations, la topographie, les quantités de fumier épandues sur les terres et les pratiques de gestion du fumier. Une telle analyse devrait également tenir compte de l'apport des autres activités humaines comme l'écoulement des eaux usées industrielles et municipales ainsi que les autres activités agricoles comme l'épandage d'engrais chimiques. Les problèmes relatifs à la qualité de l'eau découlent de plusieurs facteurs, parmi lesquels peut figurer la quantité de fumier produit.

L'unité d'observation géographique : le sous-sous-bassin de drainage

Dans le présent document, l'unité géographique qui sert à présenter les données est le sous-sous-bassin de drainage (SSBD). Les bassins fluviaux, les bassins de drainage, les bassins et les bassins hydrographiques sont des synonymes servant à décrire les zones de captage de drainage en surface. La hiérarchie des zones de drainage comprend les bassins de drainage océaniques qui captent l'eau des principaux bassins fluviaux, lesquels à leur tour captent l'eau des sous-bassins de drainage et des sous-sous-bassins de drainage. Il y a 978 SSBD au Canada. En 2001, l'élevage du bétail était pratiqué dans moins de 400 d'entre eux. L'analyse présentée dans ce document ne porte que sur les SSBD où l'élevage du bétail était pratiqué.

Il est utile que l'analyse s'appuie sur les bassins de drainage puisque ceux-ci correspondent aux traits physiques fixes des terres plutôt qu'aux démarcations politiques ou administratives changeantes. Les répercussions environnementales des activités humaines transcendent les démarcations politiques et administratives, de sorte qu'une analyse qui s'appuie sur les concepts des bassins est plus pertinente du point de vue environnemental. Par exemple, le fumier produit dans une partie du bassin peut comporter des répercussions sur d'autres endroits du même bassin, que ceux-ci servent à des fins agricoles, urbaines ou autres. Le cadre d'observation par bassin de drainage se révèle particulièrement important dans le contexte de la présente recherche en raison du lien entre le fumier et les questions de qualité de l'eau. La taille généralement restreinte des SSBD procure également des renseignements dignes d'intérêt à l'échelle locale.

Une étude¹ préalable a permis d'estimer la production de fumier au Canada pour l'année de référence 1996. Cependant, il est difficile de comparer les résultats à cause des différences dans la méthodologie et des changements apportés au cadre d'observation par SSBD. Par conséquent, la prudence est de mise

¹ Statistique Canada, 2001, *Profil géographique de la production de fumier au Canada*, n° 16F0025X1B au catalogue (<http://www.statcan.ca/francais/freepub/16F0025X1B/16F0025X1B2000001.htm>).

dans les comparaisons des données de 1996 publiées antérieurement avec les données de 2001 du présent document.

Les démarcations des bassins de drainage dans le présent document sont basées sur les limites définies dans les données-cadres sur l'hydrologie au Canada, qui sont offertes gratuitement dans le site Web Geogratis de Ressources naturelles Canada (www.geogratis.cgdi.gc.ca/).

Le fumier et l'environnement

Le fumier du bétail comporte divers éléments, notamment de l'azote, du phosphore, du potassium et divers types de bactéries qui, dans certaines conditions, peuvent avoir des répercussions sur l'environnement. La production de fumier du bétail comporte à la fois des avantages et des inconvénients sur le plan environnemental. Bien que le fumier constitue un engrais utile aux fins des cultures agricoles, il peut également être source de pollution s'il n'est pas géré convenablement. Certaines cultures peuvent absorber les éléments fertilisants adéquats tirés du fumier et des sources naturelles sans autres engrais commerciaux. De plus, l'intégration de la matière organique du fumier dans le sol peut réduire de façon substantielle le risque d'érosion des sols et accroître leur capacité de rétention d'eau.

Azote

L'azote se trouve à l'état naturel dans l'air, l'eau et le sol. Selon un cycle environnemental continu, il passe par plusieurs processus tels que la fixation, l'assimilation, l'ammonification, la nitrification et la dénitrification. Ce cycle donne lieu à la transformation chimique de l'azote en nitrate, en nitrite, en ammoniac et en composants organiques. Ces diverses formes d'azote comportent différentes répercussions sur l'environnement et leur présence dans le fumier dépend de diverses conditions, notamment le type d'entreposage du fumier, la durée de cet entreposage et la méthode d'épandage sur les terres. L'azote sous forme de nitrate suscite des préoccupations, notamment à cause des risques de contamination de l'eau potable qu'il présente et qui peuvent entraîner la méthémoglobinémie infantile (syndrome de l'« enfant bleu »). En outre, il est possible que les adultes qui consomment de l'eau contaminée par le nitrate pendant une période prolongée puissent compromettre les fonctions du rein ou de la rate.

Phosphore

Tout comme l'azote, le phosphore forme l'un des principaux éléments fertilisants présents dans le fumier. Cependant, si le fumier n'est pas épandu convenablement sur les terres agricoles, ces éléments fertilisants peuvent sous certaines formes s'infiltrer par ruissellement dans les cours d'eau, les lacs et autres plans d'eau de surface du milieu local. Une surabondance d'éléments fertilisants peut favoriser la croissance excessive de plantes (p. ex., d'algues) dans les plans d'eau. Lorsque ces plantes meurent, leur décomposition retire l'oxygène dissous dans l'eau, ce qui en fait un milieu inhabitable pour les poissons et pour les autres formes de vie aquatique. On juge souvent que le contrôle de l'accumulation de phosphore dans le sol – qui peut tôt ou tard s'infiltrer par ruissellement dans l'eau – est plus efficace que le contrôle de l'azote afin d'atténuer ou d'empêcher la croissance excessive de plantes.

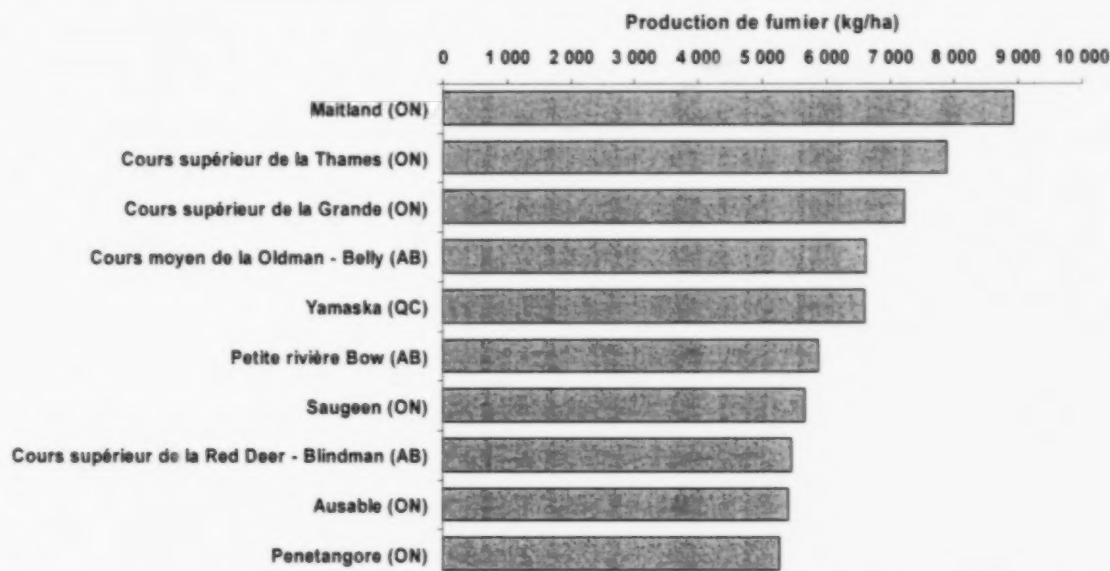
Production animale de fumier

En 2001, la production animale de fumier au Canada était estimée à 177,5 millions de tonnes. De la quantité totale de fumier produite par le bétail, 86,2 % provenait des bovins, dont 36,3 % des vaches de boucherie; 13,5 % des vaches laitières; 12,6 % des veaux; 12,5 % des génisses; 9,2 % des bouvillons; et 2,2 % des taureaux. En outre, 8,3 % du fumier provenait des porcs; 2,7 %, de la volaille; 2,2 %, des chevaux; et 0,6 %, des moutons et des chèvres.

La production moyenne de fumier par SSBD était évaluée à 890 kilogrammes à l'hectare (kg/ha). Cependant, la médiane était bien inférieure – s'établissant à 570 kg/ha – de sorte que la moitié des SSBD comptaient des taux de production inférieurs à 570 kg/ha. Même si les résultats variaient de 0 à 8 927 kg/ha, la production de fumier était concentrée dans quelques SSBD. Par exemple, les dix SSBD ayant les taux de production de fumier les plus importants représentaient, ensemble, 15,1 % de la production totale de fumier. La production de fumier s'élevait à 4 000 kg/ha et plus (soit la catégorie de production la plus importante) dans 17 SSBD (cartes 1a et 1b). Ces 17 SSBD avaient produit 21,6 % de la production totale de fumier.

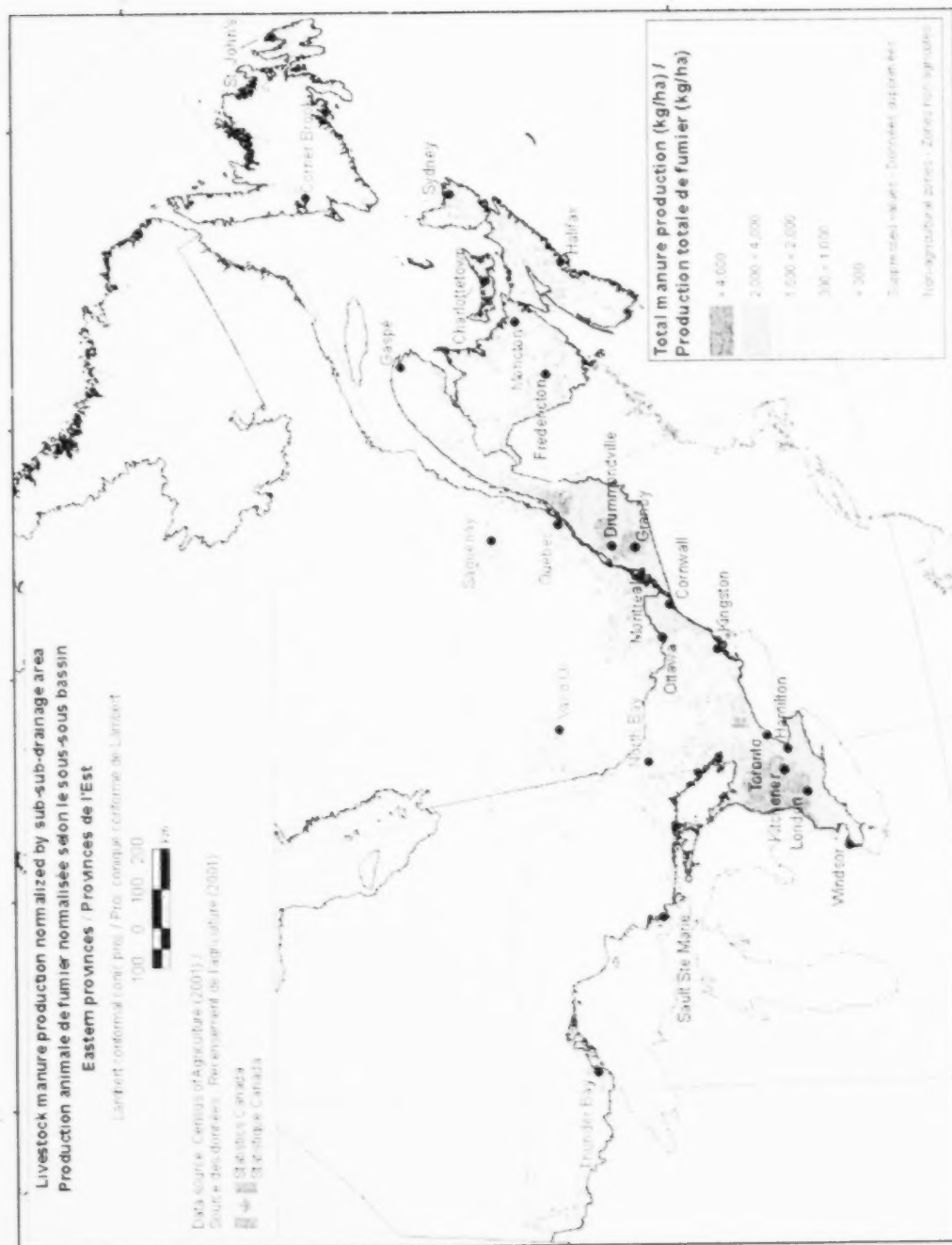
Le bétail dans le SSBD de Maitland, en Ontario, avait produit le plus de fumier à l'hectare (8 927 kg/ha) comme le montre la figure 1. Le SSBD du cours supérieur de la Thames, également en Ontario, était deuxième en importance, sa production s'établissant à 7 885 kg/ha, soit environ 10 % de moins que celle du SSBD de Maitland. Non seulement l'Ontario comptait-elle les trois SSBD produisant le plus de fumier en 2001 (annexe B), mais elle comportait également le plus grand nombre de SSBD où il y avait une grande production de fumier, toutes provinces confondues. En effet, des dix SSBD où la production de fumier était la plus élevée, six se trouvaient au Sud-Ouest de l'Ontario.

Figure 1 : Les dix sous-sous-bassins de drainage ayant la plus importante production de fumier en 2001

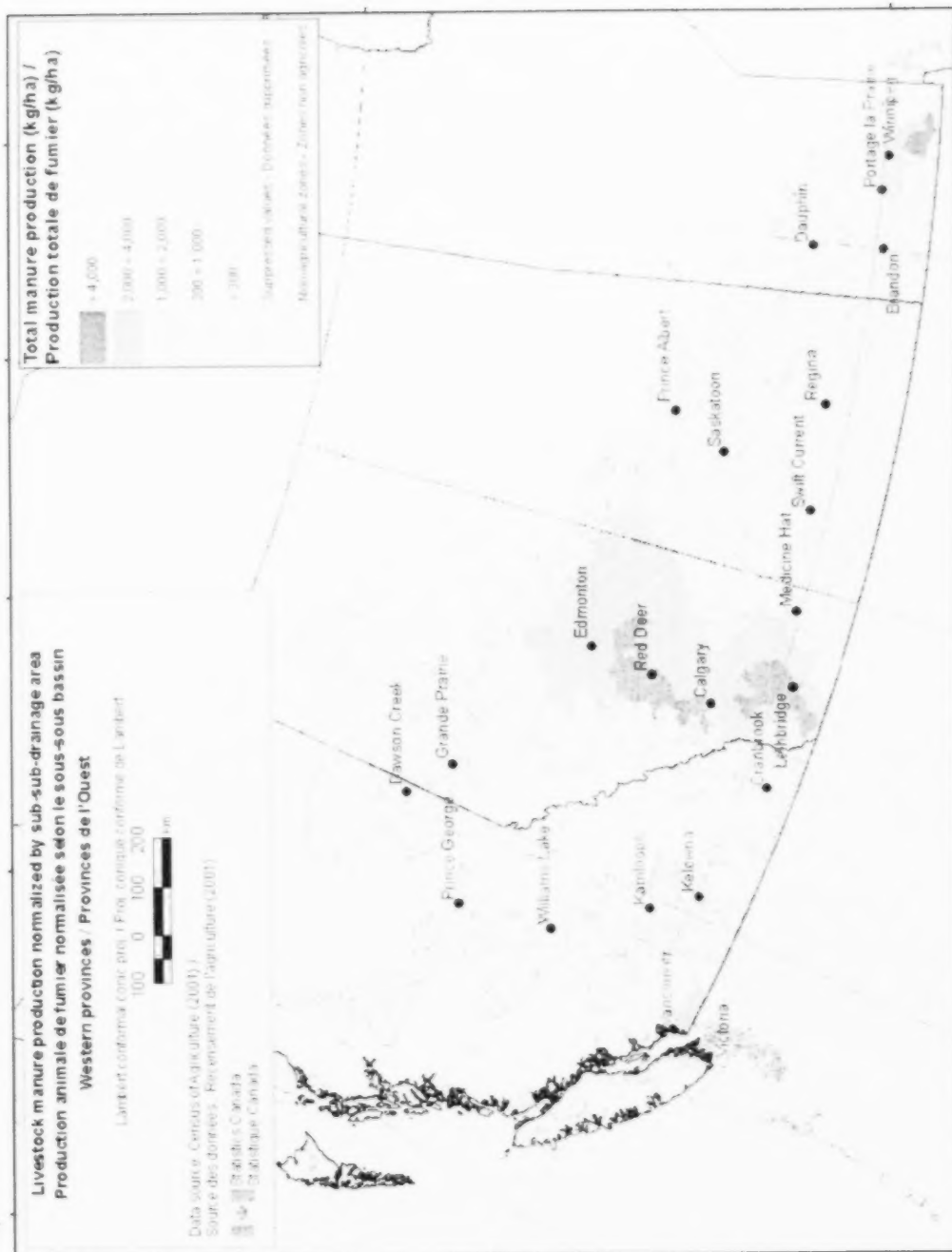


Sources : Statistique Canada, renseignements calculés à partir du Recensement de l'agriculture de 2001.

Carte 1a : Production animale de fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Est du Canada, 2001



Carte 1b : Production animale de fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Ouest du Canada, 2001



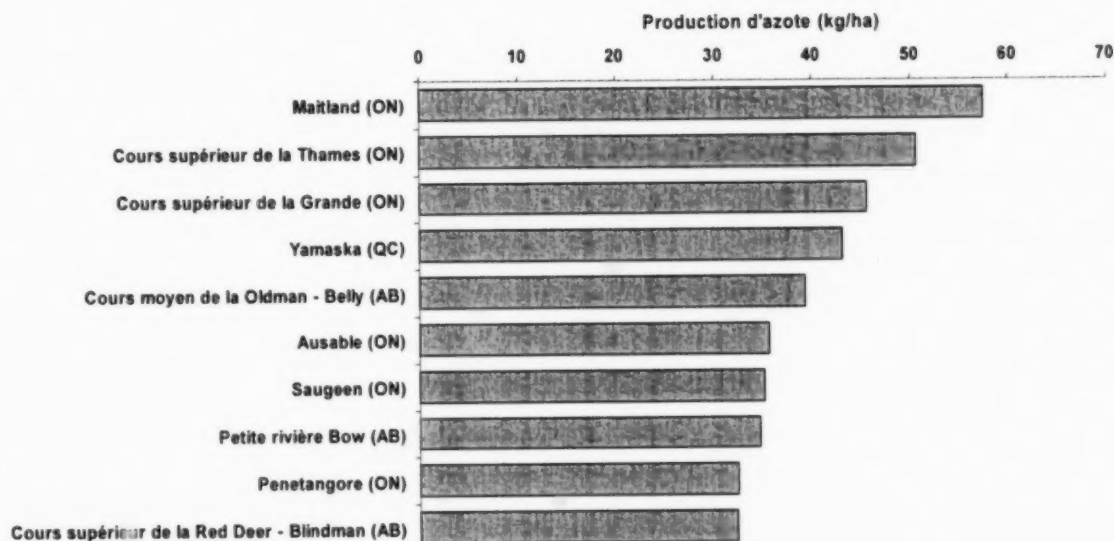
Les cartes 1a et 1b montrent la répartition de la production animale de fumier normalisée par SSBD en 2001. La production dépassait 2 000 kg/ha (le seuil d'inclusion des deux catégories de production les plus élevées, définies au moyen des ventilations naturelles) dans cinq groupements régionaux de SSBD. Ces groupements se situaient au Centre et au Sud de l'Alberta; au Sud du Manitoba; au Sud de l'Ontario; au Sud-Est du Québec; et à l'Île-du-Prince-Édouard. Outre ces groupements, il y avait deux autres SSBD où la production était supérieure à 2 000 kg/ha : un dans la zone inférieure du fleuve Fraser au Sud de la Colombie-Britannique, et l'autre dans la région d'Annapolis en Nouvelle-Écosse.

Production d'azote dans le fumier du bétail

En 2001, le cheptel canadien a produit environ 635,4 milliers de tonnes d'azote dans son fumier. Au total, 82,2 % de la production d'azote était attribuable aux bovins, dont 35,0 % aux vaches de boucherie; 11,9 % aux vaches laitières; 12,2 % aux veaux; 12,0 % aux génisses; 8,8 % aux bouvillons; et 2,2 % aux taureaux. En outre, 9,8 % de la production d'azote provenait de la volaille; 8,9 %, des porcs; 2,1 %, des chevaux; et 1 % des chèvres et moutons.

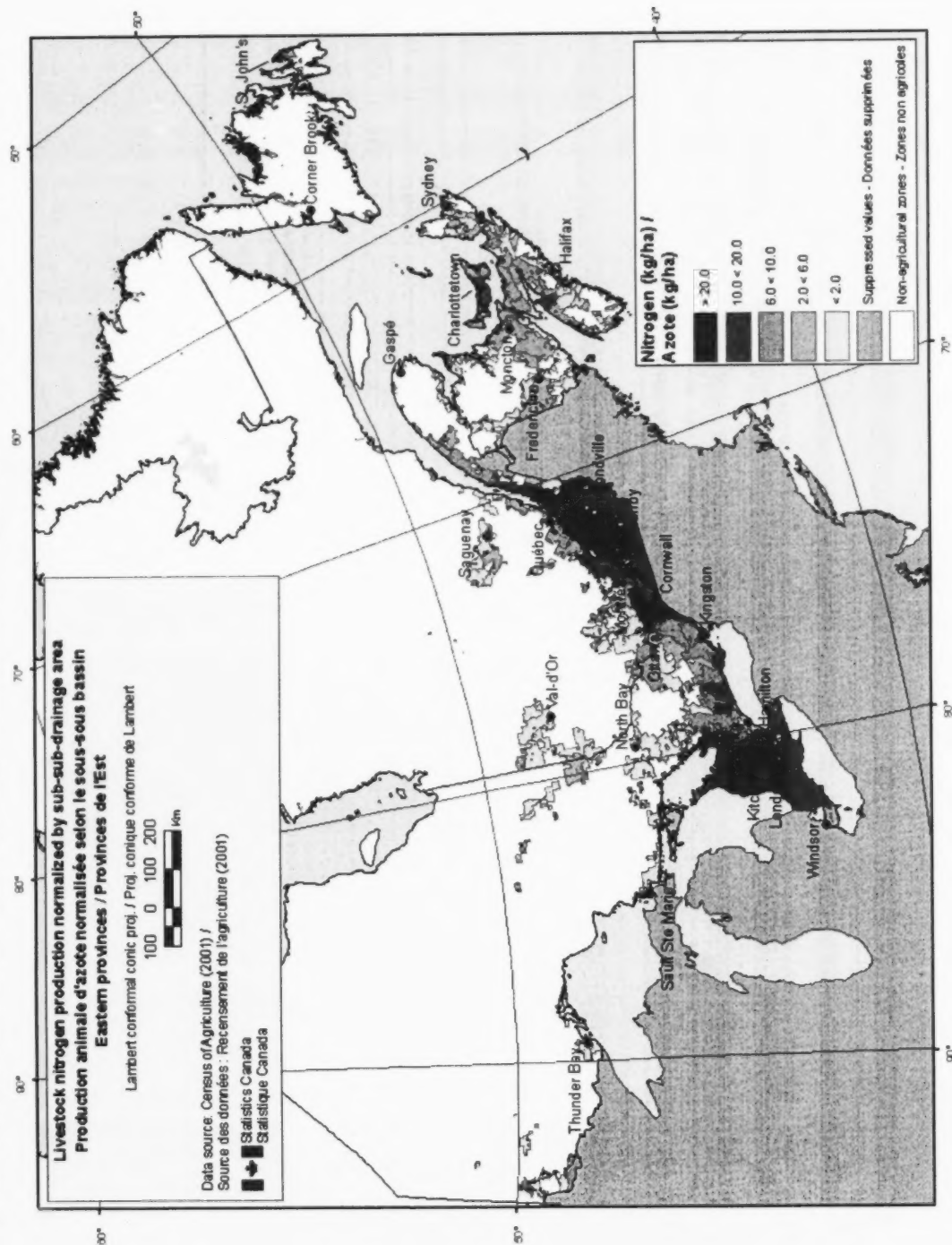
La quantité moyenne d'azote dans le fumier produit par SSBD s'établissait à 5,4 kg/ha. La médiane se situait à 3,5 kg/ha. Les résultats variaient de 0 à 57,5 kg/ha. Tout comme les quantités de fumier estimées, la production d'azote se concentrait en grande partie dans quelques SSBD. Les dix SSBD où la production d'azote était la plus importante représentaient, ensemble, 15,4 % de la production totale d'azote. La production d'azote s'élevait à 20 kg/ha ou plus (la catégorie la plus importante) dans 34 SSBD (cartes 2a et 2b). Ces 34 SSBD avaient produit 36,5 % de la production totale d'azote.

Figure 2 : Les dix sous-sous-bassins de drainage ayant la plus importante production d'azote en 2001

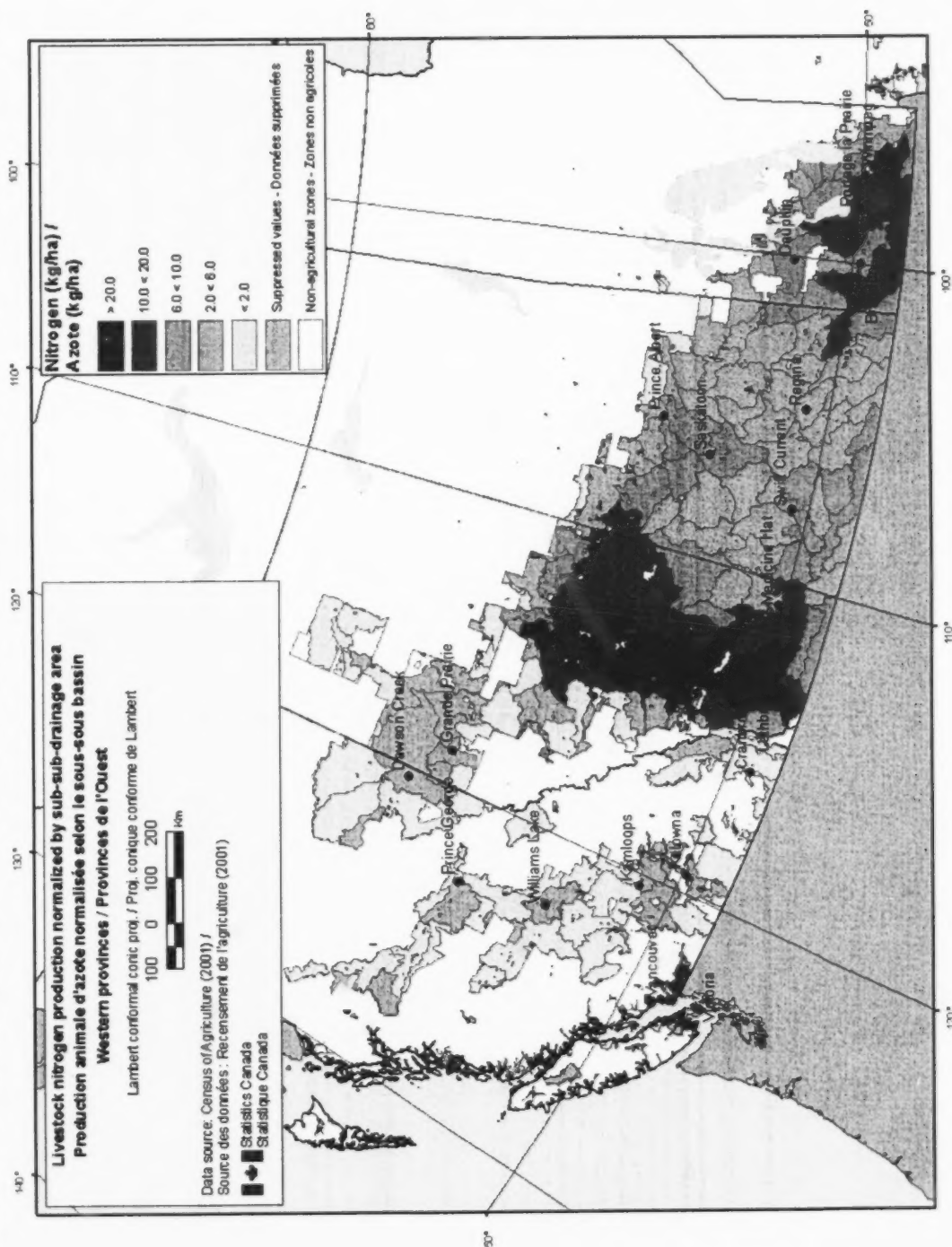


Sources : Statistique Canada, renseignements calculés à partir du Recensement de l'agriculture de 2001.

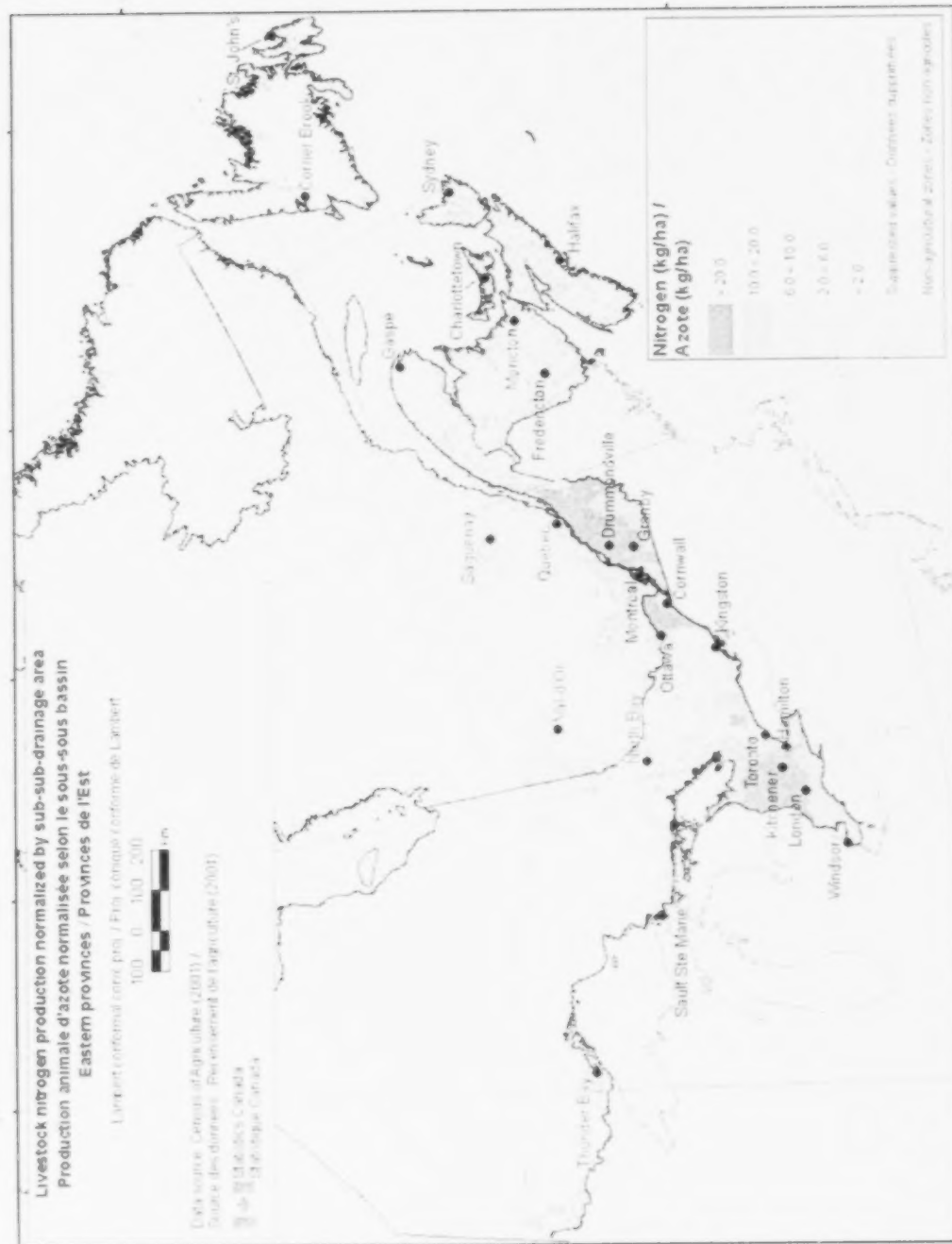
Carte 2a : Production d'azote dans le fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Est du Canada, 2001



Carte 2b : Production d'azote dans le fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Ouest du Canada, 2001



Carte 2a : Production d'azote dans le sous-sous-bassin de drainage, Est du Canada, 2001



Carte 2b : Production d'azote dans le fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Ouest du Canada, 2001



La production d'azote dans le fumier était la plus élevée dans le SSBD de Maitland (Ontario), celle-ci étant estimée à 57,5 kg/ha. La production dans le SSBD du cours supérieur de la Thames, également en Ontario, venait au deuxième rang, s'établissant à 50,7 kg/ha. Des dix SSBD où la production d'azote dans le fumier était la plus élevée, six se trouvaient en Ontario (figure 2 et annexe B).

La répartition de la production d'azote à l'hectare en 2001 figure aux cartes 2a et 2b. Les SSBD où la production dépassait 20 kg/ha (soit la catégorie supérieure définie au moyen de la ventilation naturelle) se trouvaient principalement dans cinq régions : le Sud-Est du Québec; le Sud-Ouest de l'Ontario; le Sud du Manitoba; le Centre-Sud de l'Alberta; et le Sud-Ouest de la Colombie-Britannique.

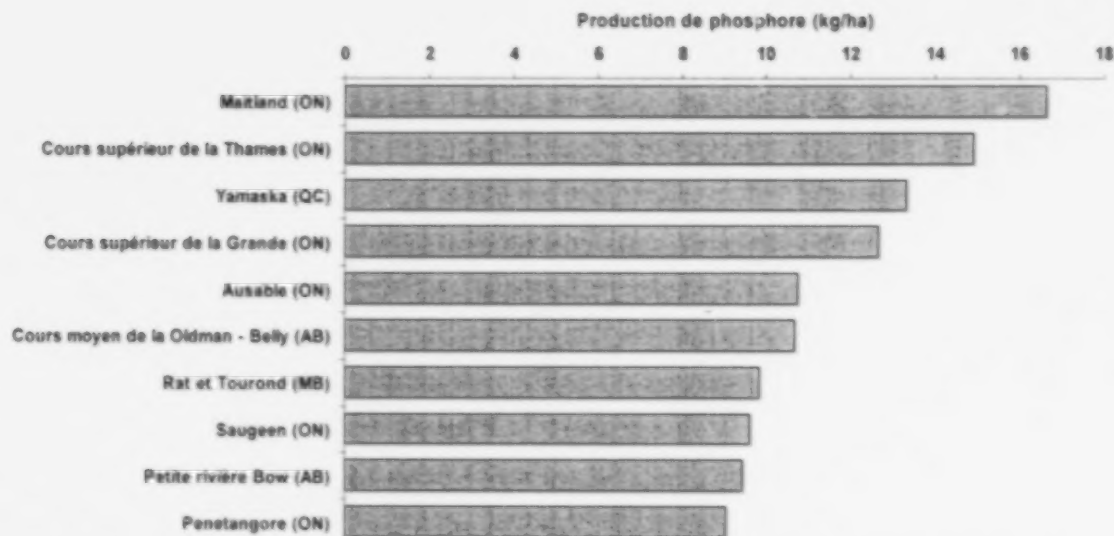
Production de phosphore dans le fumier du bétail

En 2001, la teneur en phosphore du fumier du bétail du Canada s'établissait à 296,6 milliers de tonnes. Au total, 78,6 % de la production de phosphore dans le fumier était attribuable aux bovins, dont 34,4 % aux vaches de boucherie; 12,0 % aux veaux; 11,8 % aux génisses; 9,5 % aux vaches laitières; 8,7 % aux bouvillons; et 2,1 % aux taureaux. En outre, 12,3 % de la production de phosphore provenait des porcs; 3,1 % de la volaille; 1,8 % des chevaux; et 0,8 % des chèvres et des moutons.

La production moyenne de phosphore par SSBD en 2001 s'établissait à 1,5 kg/ha. La moitié des SSBD comptaient une production de 1,0 kg ou moins à l'hectare. La production de phosphore était de 9 kg/ha et plus (la catégorie la plus importante) dans dix SSBD (cartes 3a et 3b). Ces dix SSBD représentaient 15,1 % de la production totale de phosphore.

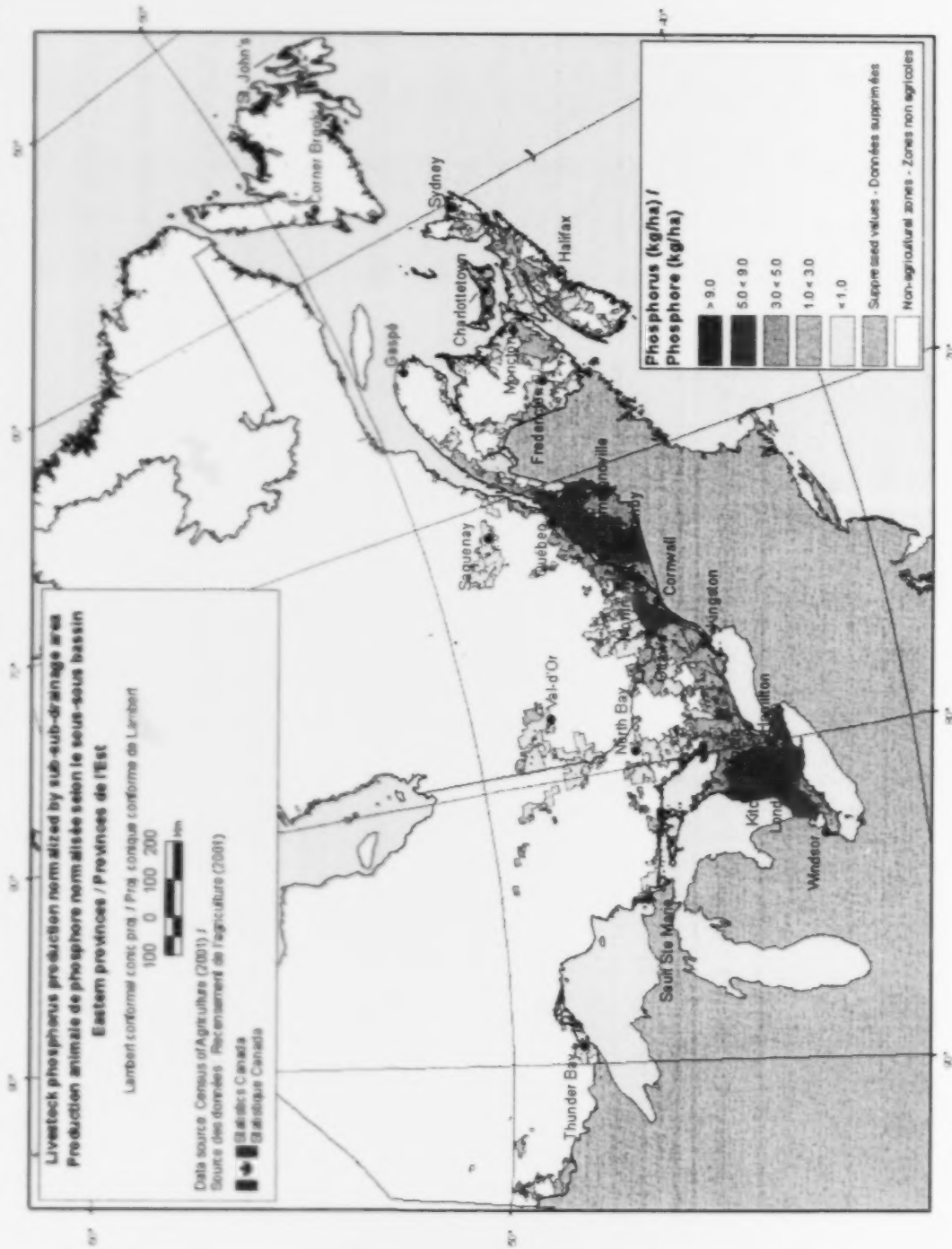
Le bétail du SSBD de Maitland a produit la plus grande quantité de phosphore à l'hectare, celle-ci s'établissant à 16,6 kg/ha. Des dix SSBD produisant le plus de phosphore, six se trouvaient en Ontario (figure 3 et annexe B).

Figure 3 : Les dix sous-sous-bassins de drainage ayant la plus importante production de phosphore en 2001

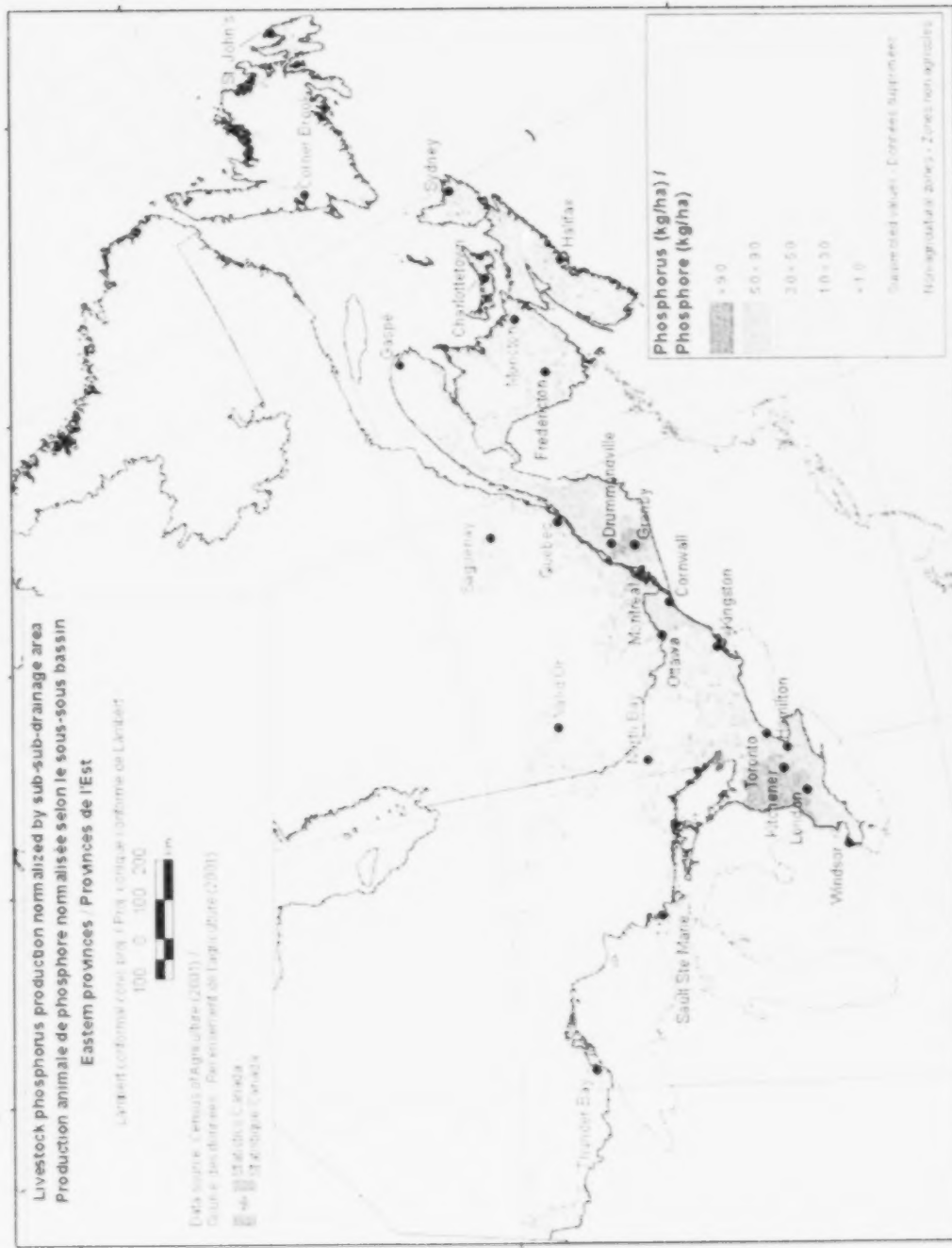


Sources : Statistique Canada, renseignements calculés à partir du Recensement de l'agriculture de 2001.

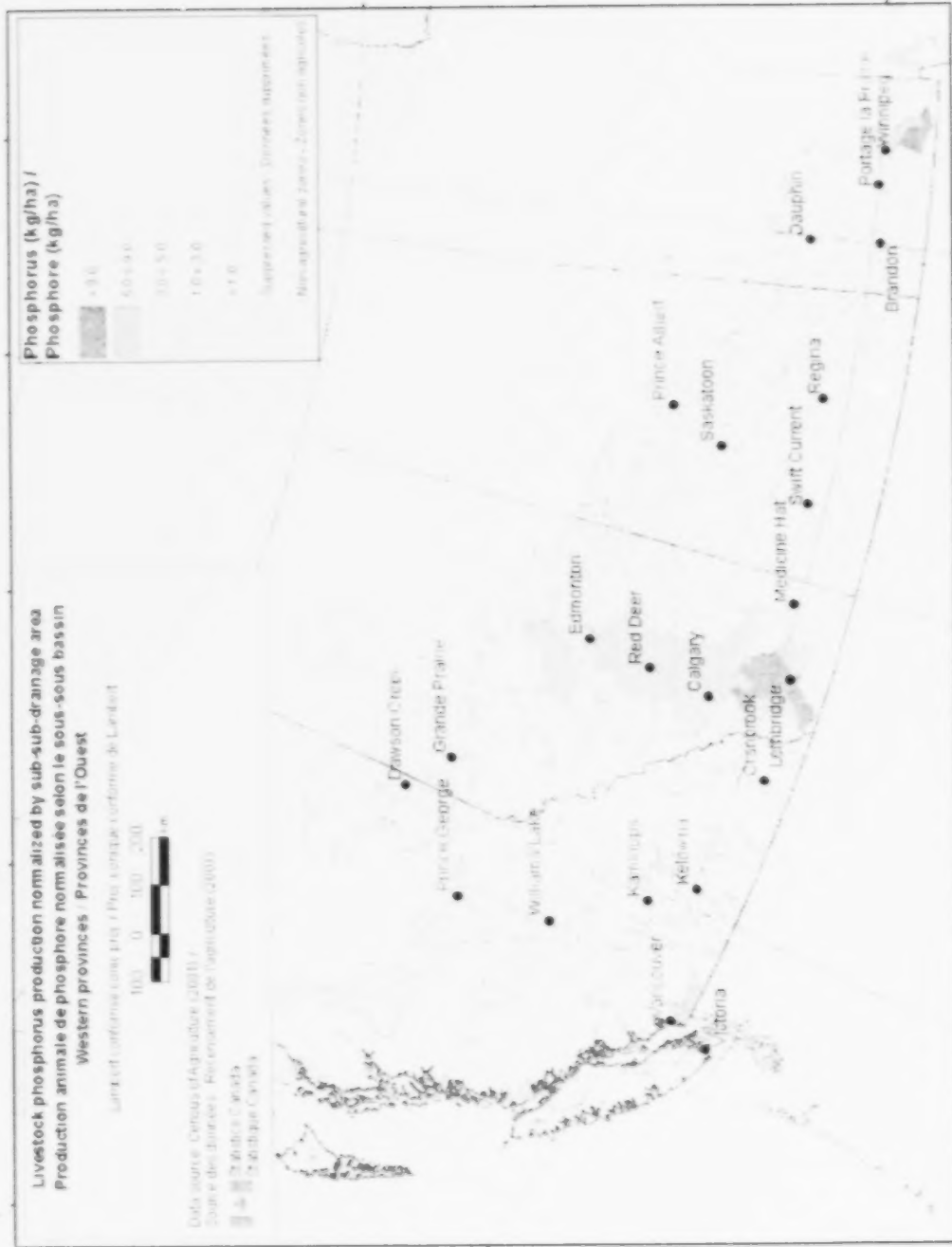
Carte 3a : Production de phosphore dans le fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Est du Canada, 2001



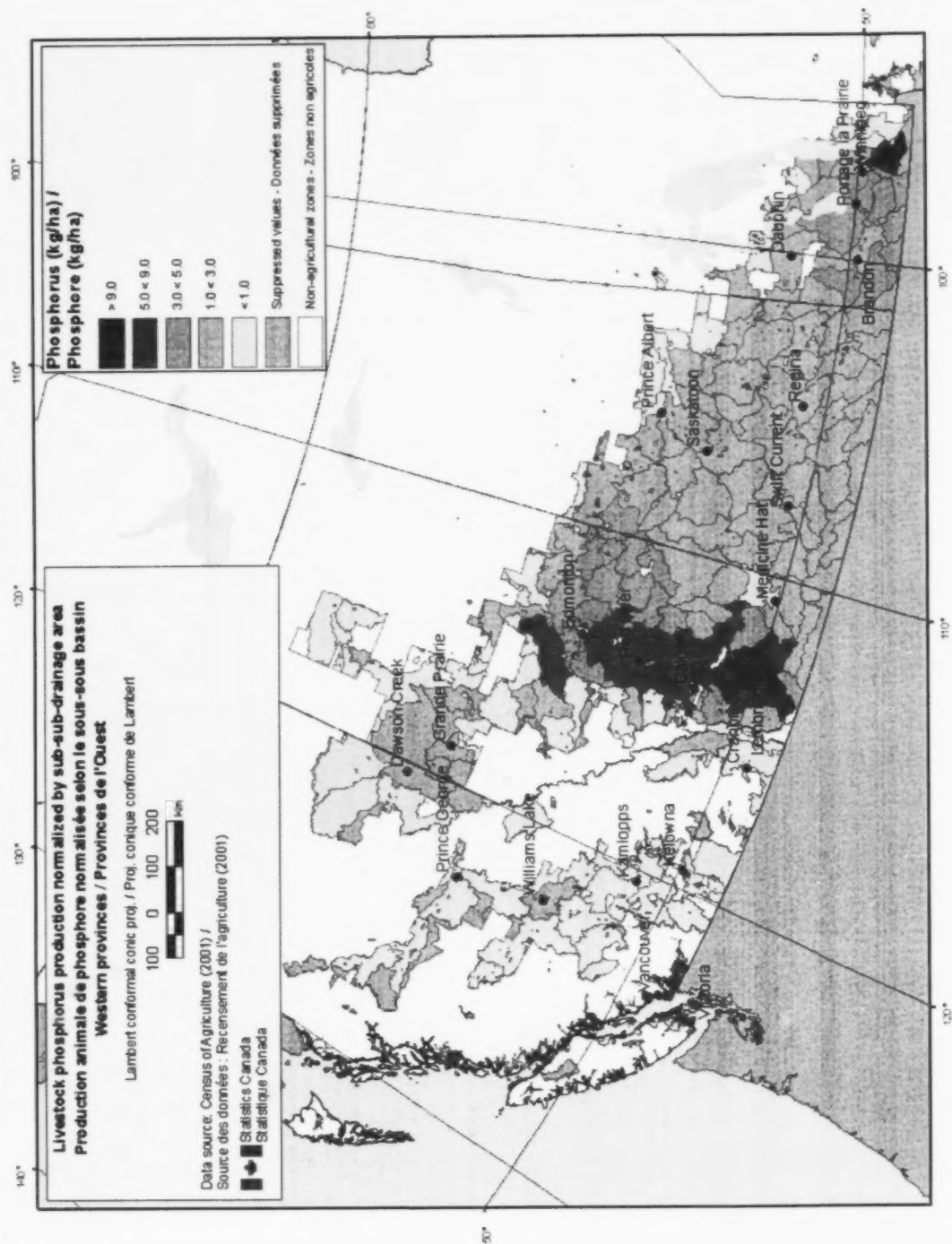
Carte 3a : Production de phosphore dans le fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Est du Canada, 2001



Carte 3b : Production de phosphore dans le fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Ouest du Canada, 2001



Carte 3b : Production de phosphore dans le fumier selon le sous-sous-bassin de drainage, Ouest du Canada, 2001



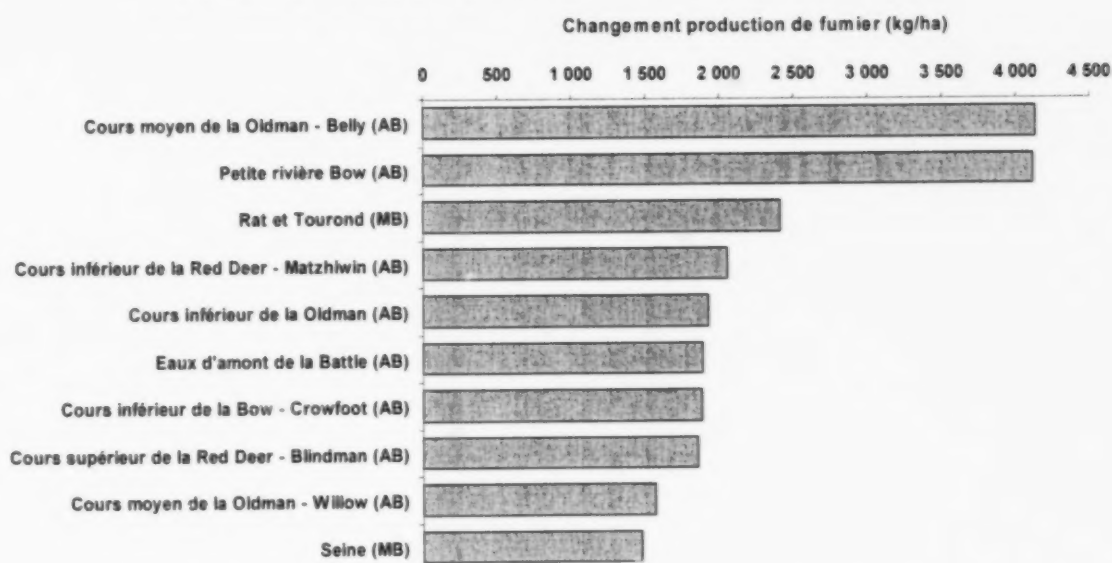
La quantité de phosphore produite dans le fumier du bétail du Canada par SSBD en 2001 figure aux cartes 3a et 3b. Il y avait 39 SSBD où les taux de production de phosphore étaient supérieurs à 5 kg/ha (seuil qui correspondait aux deux plus grandes catégories définies au moyen des ventilations naturelles). Des 39 SSBD de ces deux catégories, 20 se trouvaient en Ontario ou au Québec.

Changement à la production de fumier de 1981 à 2001

Au Canada, la production totale de fumier du bétail a augmenté de 13,9 % au cours de la période de 1981 à 2001, soit une augmentation de 21,7 millions de tonnes. À l'échelle nationale, 15,3 millions de tonnes ou 70,8 % de la hausse totale résultent de l'augmentation du cheptel de bovins. La production du fumier de porcs a augmenté de 40,1 % ou de 4,2 millions de tonnes et celle de volaille a augmenté de 22,4 % ou de 879 milliers de tonnes au cours de la même période.

La figure 4 montre les dix SSBD où il y a eu les changements les plus importants à la production de fumier au cours de la période de 1981 à 2001. Le SSBD du cours moyen de la Oldman - Belly affiche la plus forte croissance, sa production de fumier ayant augmenté d'environ 4 140 kg/ha, suivi de près par celui du SSBD de la Petite rivière Bow. La croissance de la production de fumier de ces deux SSBD était supérieure à celle de l'ensemble des autres SSBD et plus de 1,7 fois supérieure à celle du SSBD Rat et Tourond, qui a affiché la troisième augmentation en importance. Dans l'ensemble, huit SSBD de l'Alberta figuraient parmi les dix SSBD où les hausses de production du fumier ont été les plus importantes. Ces hausses sont attribuables en grande partie à l'accroissement des divers cheptels de bovins.

Figure 4 : Les sous-sous-bassins de drainage ayant connu les changements les plus importants à la production de fumier de 1981 à 2001



Sources : Statistique Canada, renseignements calculés d'après les Recensements de l'agriculture de 1981 et de 2001.

Conclusion

La production de fumier au Canada est concentrée dans cinq grands groupements géographiques. Ces groupements se situaient au Centre et au Sud de l'Alberta; au Sud du Manitoba; au Sud de l'Ontario; au Sud-Est du Québec; et à l'Île-du-Prince-Édouard. Outre ces groupements, il y avait deux autres SSBD : un dans la zone inférieure du fleuve Fraser au Sud de la Colombie-Britannique, et l'autre dans la région d'Annapolis en Nouvelle-Écosse. La concentration géographique de la production d'azote et de phosphore dans le fumier était semblable à celle du fumier.

En 2001, les trois principaux SSBD en ce qui a trait à la production de fumier se trouvaient en Ontario. Le bétail du SSBD de Maitland, en Ontario, a produit la plus grande quantité de fumier à l'hectare. Le SSBD de Maitland comptait non seulement la plus grande production de fumier mais également celle d'azote et de phosphore. En outre, les SSBD de l'Ontario dominaient la liste des SSBD où la production de ces deux éléments dans le fumier était la plus élevée.

De 1981 à 2001, la plus forte hausse de la production de fumier a eu lieu dans le SSBD du cours moyen de la Oldman – Belly, en Alberta. Dans l'ensemble, bon nombre des SSBD ayant enregistré les plus fortes hausses de la production de fumier au cours de cette période de 20 ans se trouvait dans la province de l'Alberta. Ces hausses sont attribuables en grande partie à l'accroissement du nombre des divers types de bovins.

En 2001, le fumier de bétail au Canada provenait en grande partie des bovins. De fait, plus du tiers de la production totale de fumier était attribuable précisément aux vaches de boucherie. En outre, de 1981 à 2001, la quantité de fumier provenant des vaches de boucherie était également celle qui a augmenté le plus, en raison d'une croissance rapide des cheptels de bovins.

La présente analyse ne tient pas compte de l'incidence d'événements, tels que la fermeture de la frontière des États-Unis, sur les stocks des divers types de bétail. L'incidence de ces événements sur la quantité et la localisation du fumier produit sera approfondie quand les données du Recensement de l'agriculture de 2006 deviendront disponibles.

Annexe A : Méthodologie et sources des données

L'objectif principal du présent document était d'estimer la production animale de fumier en 2001, normalisée par SSBD. Le calcul du changement à la production de fumier de 1981 à 2001 constitue un objectif secondaire. Les stocks de bétail de 1981 et de 2001 tirés de la base de données du Recensement de l'agriculture de Statistique Canada ont servi à estimer la production de fumier répartie par SSBD. Ces données sur les stocks de bétail par SSBD ont été multipliées par les coefficients pertinents qui se trouvent au tableau A1.

Afin de calculer la production de fumier normalisée, on a divisé la quantité totale de la production de fumier, d'azote ou de phosphore de chaque SSBD par sa superficie totale. Les données des SSBD se fondent sur les limites définies dans les données-cadres sur l'hydrologie au Canada, qui sont offertes gratuitement dans le site Web Geogratis de Ressources naturelles Canada (www.geogratis.gc.ca/).

Tableau A1 : Coefficients du fumier de bétail

Variable	Poids moyen des animaux (kg)	Fumier (kg/année)	Azote (kg/année)	Phosphore (kg/année)
Vaches de boucherie	635	13 444	78,8	21,3
Chevaux et poneys	450	8 377	49,3	11,7
Moutons et agneaux	45	662	7,0	1,4
Chèvres	64	958	10,5	2,6
Taureaux	726	15 364	90,1	24,4
Veaux	204	4 321	25,3	6,9
Génisses	421	8 904	52,2	14,1
Vaches laitières	612	22 706	122,0	26,8
Verrats	159	1 358	9,9	3,3
Porcs d'engraissement et de finition	61	1 287	8,5	3,2
Porcelets sevrés et non sevrés	11	613	3,5	1,4
Truies et jeunes truies	125	1 358	9,6	3,1
Bouvillons	454	9 603	56,3	15,2
Poulets à griller, à rôtir et poulets de Cornouailles	0,9	28	0,36	0,09
Poules pondeuses	1,8	42	0,55	0,19
Poulettes	0,9	28	0,36	0,090
Dindons et dindes	6,8	117	1,54	0,57

Sources : American Society of Agriculture Engineers, ASAE D384.1 FEB03.
Midwest Plan Service publication, n° MWPS-18 « Manure Characteristics », 2000, tel que cité dans le site Web de la Michigan State University Extension.
Oklahoma State University, « Production and Characteristics of Swine Manure », F-1735.
Agriculture et Agroalimentaire Canada. Discussions entre experts.

Aux fins de la présente recherche, la production totale de fumier se compose d'excréments et d'urine. La litière et la matière de type autre, comme les plumes, les aliments intacts, etc. ne font pas partie des calculs.

Annexe B : Données détaillées

**Tableau B1 : Sous-sous-bassins de drainage où la production de fumier dépasse
2 000 kg/ha, 2001**

SSBD	Nom	Production (kg/ha)		
		Fumier	Azote	Phosphore
02FE	Maitland	8 926,7	57,5	16,6
02GD	Cours supérieur de la Thames	7 884,4	50,7	14,9
02GA	Cours supérieur de la Grande	7 230,5	45,6	12,7
05AD	Cours moyen de la Oldman - Belly	6 627,8	39,3	10,7
02OG	Yamaska	6 617,0	43,2	13,3
05AC	Petite rivière Bow	5 875,7	34,7	9,5
02FC	Saugeen	5 666,4	35,1	9,6
05CC	Cours supérieur de la Red Deer - Blindman	5 468,8	32,4	8,9
02FF	Ausable	5 418,7	35,6	10,8
02FD	Penetangore	5 284,4	32,4	9,0
02OD	Nicolet	5 015,1	29,8	7,9
05FA	Eaux d'amont de la Battle	5 008,4	29,8	8,1
05CB	Cours supérieur de la Red Deer - Petite rivière Red Deer	4 684,8	27,6	7,4
05OE	Rat et Tourond	4 587,3	30,4	9,8
05BH	Cours moyen de la Bow - Jumpingpond	4 174,9	24,7	6,7
02PH	Etchemin	4 027,1	24,8	7,2
02HG	Scugog	4 005,2	24,7	6,5
05AG	Cours inférieur de la Oldman	3 864,2	23,4	6,5
05CD	Cours moyen de la Red Deer - Tail	3 803,7	22,5	6,2
02LB	Cours inférieur de la rivière des Outaouais - South Nation	3 759,8	21,7	5,3
05CE	Cours moyen de la Red Deer - Rosebud	3 699,5	22,3	6,2
05CJ	Cours inférieur de la Red Deer - Matzhiwin	3 693,7	21,8	6,0
05DF	Cours supérieur de la Saskatchewan Nord - Strawberry	3 671,6	21,8	5,8
02OJ	Richelieu	3 639,0	23,6	6,6
02OF	Cours inférieur de la Saint-François	3 571,2	22,2	6,2
05OH	Seine	3 531,7	23,3	7,1
02PK	Cours inférieur du Saint-Laurent - Chêne	3 506,7	20,6	5,6
07BC	Cours inférieur de la Pembina (Alb.)	3 489,1	20,9	5,8
02PL	Bécancour	3 483,0	21,0	5,8
05AB	Cours moyen de la Oldman - Willow	3 423,7	20,3	5,5
05BM	Cours inférieur de la Bow - Crowfoot	3 362,0	20,0	5,6
02GB	Cours inférieur de la Grande	3 233,5	21,7	5,9
07BB	Cours moyen de la Pembina (Alb.)	3 228,9	19,0	5,1
02PJ	Chaudière	3 167,6	20,1	5,9
08MH	Cours inférieur du Fraser - Côte	3 164,1	24,6	6,8
05FD	Ribstone	3 067,6	18,0	4,9
02GC	Big (Ont.)	2 978,4	19,8	5,6
02OH	Lac Champlain	2 945,5	18,1	5,1
02MC	Cours supérieur du Saint-Laurent - Raisin	2 864,0	17,0	4,3
05AE	St. Mary	2 839,3	17,0	4,7
01CC	Centre de l'Île-du-Prince-Édouard - Hillsborough	2 771,6	16,4	4,5
02FB	Sud-ouest de la baie Georgienne	2 761,4	16,4	4,4
02FA	Péninsule Bruce	2 754,3	16,2	4,3
05EA	Sturgeon (Alb.)	2 725,5	16,7	4,6
05FC	Cours moyen de la Battle - Meeting	2 713,3	16,3	4,5
01CB	Centre de l'Île-du-Prince-Édouard - Wilmot	2 666,9	15,6	4,1

**Tableau B1 : Sous-sous-bassins de drainage où la production de fumier dépasse
2 000 kg/ha, 2001 (fin)**

SSBD	Nom	Production (kg/ha)		
		Fumier	Azote	Phosphore
02HJ	Otonabee	2 642,0	16,2	4,2
05BN	Cours inférieur de la Bow - Embouchure	2 590,7	15,3	4,2
05EE	Vermilion (Alb.)	2 471,0	14,7	4,0
02HA	Niagara	2 455,8	19,8	5,7
02MB	Cours supérieur du Saint-Laurent - Mille-Îles	2 442,3	17,4	4,8
02GG	Sydenham	2 400,4	16,6	5,2
05FE	Cours moyen de la Battle - Blackfoot	2 334,4	13,8	3,8
05EB	Cours moyen de la Saskatchewan Nord - Beaverhill	2 274,6	13,9	3,8
02HD	Ganaraska	2 273,6	14,4	3,9
05EF	Cours moyen de la Saskatchewan Nord - Big Gully	2 270,3	13,4	3,6
05DE	Cours supérieur de la Saskatchewan Nord - Wabamun	2 250,0	13,2	3,6
02OA	Île de Montréal	2 233,2	13,0	3,3
05FB	Cours supérieur de la Battle - Iron	2 177,7	12,9	3,5
02ED	Nottawasaga	2 177,3	13,2	3,6
05EC	Cours moyen de la Saskatchewan Nord - Redwater	2 173,5	13,1	3,6
05CF	Lac Dowling - Ne contribue pas	2 147,7	12,7	3,5
05ED	Cours moyen de la Saskatchewan Nord - Lac Frog	2 070,8	12,2	3,3
02PG	Cours inférieur du Saint-Laurent - Loup	2 043,9	12,0	3,1
05BL	Highwood	2 041,9	12,1	3,3
01DD	Gaspereau	2 029,3	16,5	4,9
05OG	La Salle	2 014,5	12,7	3,8
02OE	Cours supérieur de la Saint-François	2 004,5	11,7	3,1

Annexe C : Limites

Plusieurs hypothèses ont été formulées afin de calculer les estimations de la production de fumier.

En premier lieu, on a émis l'hypothèse selon laquelle le bétail canadien du même type produit des quantités semblables de fumier et comporte des caractéristiques semblables (p. ex., production d'azote et de phosphore). On a également émis l'hypothèse selon laquelle les pratiques d'alimentation sont les mêmes d'une région à l'autre.

Les données servant à la présente recherche sont fondées sur le nombre d'animaux le 15 mai 2001, la date de référence du Recensement de l'agriculture de 2001. Afin d'obtenir les estimations de l'année complète, les cheptels de bétail de ce recensement ont servi au calcul de la production de fumier relative à l'année civile complète. Certains cheptels de bétail peuvent avoir fluctué considérablement au cours de l'année.

Au total, les stocks de bétail servant à la présente étude se composaient des vaches de boucherie, des chevaux et poneys, des moutons et agneaux, des chèvres, des taureaux, des veaux, des génisses, des vaches laitières, des verrats, des porcs d'engraissement et de finition, des porcelets sevrés ou non, des truies et jeunes truies, des bouvillons, des poulets à griller, à rôtir et poulets de Cornouailles, des poules pondeuses, des poulettes, des dindons et dindes. D'autres animaux au Canada, comme les bisons, les chevreuils et les lapins, n'ont pas été inclus dans l'analyse car on juge que leur contribution d'ensemble à la production totale de fumier est négligeable.

Une des limites se rapporte à la superficie des terres agricoles servant à l'épandage du fumier, qui varie selon les SSBD, de sorte qu'on risque de minimiser l'intensité de cette activité agricole dans les SSBD comportant une superficie restreinte de terres agricoles. Cependant, il se peut que tout le fumier ne soit pas épandu dans les SSBD où il est produit. Une partie de ce fumier pourrait être exportée aux SSBD avoisinants, où l'épandage du fumier se fera sur une superficie plus importante ou sur des terres plus appropriées.

De plus, le Recensement de l'agriculture ne recueille pas les coordonnées géographiques (longitude et latitude) exactes. Les références géographiques recueillies auprès des fermes de recensement ou affectées à celles-ci correspondent à l'adresse de l'emplacement principal des exploitations agricoles. La localisation exacte des superficies cultivées, des pâturages ou des étables qui abritent les animaux ne correspond pas nécessairement à l'emplacement principal de l'exploitation. Il est impossible d'obtenir des renseignements géographiques précis; par conséquent, l'affectation de l'activité agricole selon l'emplacement principal des exploitations agricoles peut constituer une source d'erreur liée à la représentation géospatiale.

En outre, depuis le Recensement de 1996, on fait des appels de suivi et des efforts de validation afin de réaffecter les exploitations exceptionnellement grandes (c.-à-d. les exploitations agricoles qui appartiennent des superficies situées dans plus d'une municipalité, d'un secteur de dénombrement ou d'une province) selon les secteurs géospatiaux correspondant aux divers secteurs de dénombrement² où les répondants ont déclaré des superficies au moment du recensement. Bien que ces modifications ne soient apportées qu'à un pourcentage infime des fermes de recensement (moins de 1 %), on croit que cet ensemble de données réaffectées comporte des renseignements géographiques permettant une approximation plus exacte de la localisation du bétail, et par conséquent du fumier.

² Le secteur de dénombrement est une région géographique visitée par un recenseur. Il s'agit de la plus petite région géographique normalisée pour laquelle des données du recensement sont déclarées. Toute la superficie du Canada se divise en secteurs de dénombrement.

La réaffectation géospatiale des données des fermes de recensement selon les bassins de drainage peut être restreinte par les mêmes limites que celles de la réaffectation des grandes exploitations agricoles décrites ci-dessus. Réaffecter les données intégrales (ou partielles) d'une exploitation, de son emplacement principal à un secteur de dénombrement du recensement précis ou à un ou plus d'un sous-sous-bassin, crée des renseignements relatifs à des « pseudo-fermes ». La localisation exacte de la superficie agricole et du bétail demeure inconnue. La « vérification terrain » et le recours aux renseignements par satellite pourraient contribuer à préciser ces renseignements.

Enfin, les données qui émanent d'un projet aussi vaste et complexe que celui du Recensement de l'agriculture sont susceptibles de comporter des erreurs, malgré les efforts considérables qui sont déployés au moment du recensement afin de corriger les erreurs détectées relatives au dénombrement incomplet, à la déclaration et à la saisie des données. Selon des études portant sur la qualité et la couverture du Recensement de l'agriculture, les erreurs les plus fréquentes se rapportent à la couverture, aux réponses manquantes, aux erreurs de réponse et aux erreurs de traitement qui n'ont pas été relevées par des vérifications subséquentes. Cependant, le Recensement de l'agriculture comporte un taux de réponse élevé (estimé à plus de 96 %) et on juge que les données sont de très bonne qualité.

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural

(* La Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural est maintenant accessible dans le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca). À la page Nos Produits et services, sous Parcourir les publications Internet (PDF ou HTML), choisissez Gratuites.)

N°1	(21-601-MPF1980001)	Description de la méthode Theil de prévision de l'erreur quadratique moyenne pour la statistique agricole (1980), Stuart Pursey
N° 3	(21-601-MPF1981003)	Examen du Projet de l'estimation du bétail et recommandations de mesures à prendre (1981), Bernard Rosien et Elizabeth Leckie
N° 4	(21-601-MPF1984004)	Le secteur canadien des oléagineux : vue d'ensemble (1984), Glenn Lennox
N° 5	(21-601-MPF1984005)	Analyse préliminaire de la contribution des paiements directs du gouvernement dans le revenu agricole net réalisé (1984), Lambert Gauthier
N° 6	(21-601-MPF1984006)	Les caractéristiques des exploitants entrant en agriculture et leurs entreprises au sud de l'Ontario pour la période 1966 à 1976 (1984), Jean B. Down
N° 7	(21-601-MPF1984007)	Sommaire des programmes d'aide à la production agricole aux États-Unis (1984), Allister Hickson
N° 8	(21-601-MPF1984008)	Intensité de la pratique de la jachère dans les Prairies : Une analyse des données du recensement de 1981 (1984), Les Macartney
N° 9	(21-601-MPF1985009)	Évolution de la structure du secteur porcin au Canada (1985), Mike Shumsky
N° 10	(21-601-MPF1986010)	Révisions au traitement des loyers de maisons imputés dans les comptes de fermes canadiennes, 1926-1979 (1986), Mike Trant
N° 11	(21-601-MPF1992011)	L'estimateur par le quotient : explication intuitive et utilisation pour estimer les variables agricoles (1992), François maranda et Stuart Pursey
N° 12	(21-601-MPF1991012)	L'effet de la distorsion géographique causée par la règle de l'emplACEMENT (1991), Rick Burroughs
N° 13	(21-601-MPF1991013)	La qualité des données agricoles : forces et faiblesses (1991), Stuart Pursey
N° 14	(21-601-MPF1992014)	Autres cadres d'examen des données rurales (1992), A.M. Fuller, Derek Cook et Dr. John Fitzsimons
N° 15	(21-601-MPF1993015)	Tendances et caractéristiques relatives aux régions rurales et aux petites villes du Canada (1993), Brian Biggs, Ray Bollman et Michael McNamers
N° 16	(21-601-MPF1992016)	La microdynamique et l'organisation économique de la famille agricole dans le changement structurel en agriculture (1992), Phil Ehrensaft et Ray Bollman
N° 17	(21-601-MPF1993017)	Consommation de céréales et de graines oléagineuses par le bétail et la volaille, Canada et provinces, 1992, Section du bétail et des produits d'origine animale
N° 18	(21-601-MPF1994018)	Changements structurels dans le domaine agricole - Étude comparative des tendances et des modèles observés au Canada et aux États-Unis, Ray Bollman, Leslie A. Whitener et Fu Lai Tung
N° 19	(21-601-MPF1994019)	Revenu total de la famille agricole selon le type d'exploitation et la taille de celle-ci, et selon la région, en 1990 (1994), Sayeed Rizvi, David Culver, Lina Di Piéto et Kim O'Connor
N° 20	(21-601-MPF1991020)	L'adaptation dans le secteur agricole au Canada (1994), George McLaughlin
N° 21	(21-601-MPF1993021)	Microdynamique de la croissance et de la décroissance des exploitations agricoles : une comparaison Canada - États-Unis, Fred Gale et Stuart Pursey
N° 22	(21-601-MPF1992022)	Les structures des gains des ménages agricoles en Amérique du Nord - Positionnement pour la libéralisation des échanges, Leonard Apedaile, Charles Barnard, Ray Bollman et Blaine Calkins
N° 23	(21-601-MPF1992023)	Secteur de la pomme de terre : comparaison entre le Canada et les États-Unis, Glenn Zepp, Charles Plummer et Barbara McLaughlin
N° 24	(21-601-MPF1994024)	Étude comparative des données américaines et canadiennes sur la structure des fermes, Victor J. Oliveira, Leslie A. Whitener et Ray Bollman
N° 25	(21-601-MPF1994025)	Méthodes statistiques de la Sous-section de la commercialisation des grains, document de travail, version 2, Karen Gray
N° 26	(21-601-MPF1994026)	Rendement des exploitations agricoles : Estimations établies à partir de la base de données complètes sur les exploitations agricoles, W. Steven Danford
N° 27	(21-601-MPF1994027)	La mesure de l'emploi touristique dans les régions rurales, Brian Biggs

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural (suite)

(* La Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural est maintenant accessible dans le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca). À la page Nos Produits et services, sous Parcourir les publications Internet (PDF ou HTML), choisissez Gratuites.)

N° 28*	(21-601-MIF1995028)	Définition de l'écoumène agricole canadien de 1991, Timothy J. Werschler
N° 29	(21-601-MPF1995029)	Étude cartographique de la diversité des économies rurales : une typologie préliminaire du Canada rural, Liz Hawkins
N° 30*	(21-601-MIF1996030)	Structure et tendances de l'emploi rural au Canada et dans les pays de l'OCDE, Ron Cunningham et Ray D. Bollman
N° 31*	(21-601-MIF1996031)	Une nouvelle approche pour les régions autres que les RMR/AR, Linda Howatson-Leo et Louise Earl
N° 32	(21-601-MPF1996032)	L'emploi dans l'agriculture et ses industries connexes en région rurale : structure et changement 1981-1991, Sylvain Cloutier
N° 33*	(21-601-MIF1998033)	Exploiter une ferme d'agrément - pour le plaisir ou le profit?, Stephen Boyd
N° 34*	(21-601-MIF1998034)	Utilisation de la technologie d'imagerie documentaire dans le recensement canadien de l'agriculture de 1996, Mel Jones et Ivan Green
N° 35*	(21-601-MIF1998035)	Tendances de l'emploi au sein de la population active non métropolitaine, Robert Mendelson
N° 36*	(21-601-MIF1998036)	La population des milieux ruraux et des petites villes s'accroît pendant les années 90, Robert Mendelson et Ray D. Bollman
N° 37*	(21-601-MIF1998037)	La composition des établissements commerciaux dans les petites et les grandes collectivités du Canada, Robert Mendelson
N° 38*	(21-601-MIF1998038)	Le travail hors ferme des exploitants de fermes de recensement : Aperçu de la structure et profils de mobilité, Michael Swidinsky, Wayne Howard et Alfons Weersink
N° 39*	(21-601-MIF1999039)	Le capital humain et le développement rural : quels sont les liens?, Ray D. Bollman
N° 40*	(21-601-MIF1999040)	Utilisation de l'ordinateur et d'Internet par les membres des ménages ruraux, Margaret Thompson-James
N° 41*	(21-601-MIF1999041)	Les cotisations aux REER des producteurs agricoles canadiens en 1994, Marco Morin
N° 42*	(21-601-MIF1999042)	Intégration des données administratives et des données d'enquête de recensement, Michael Trant et Patricia Whitridge
N° 43*	(21-601-MIF2001043)	La dynamique du revenu et de l'emploi dans le Canada rural : le risque de la pauvreté et de l'exclusion, Esperanza Vera-Toscano, Euan Phimister et Alfons Weersink
N° 44*	(21-601-MIF2001044)	Migration des jeunes ruraux entre 1971 et 1996, Juno Tremblay
N° 45*	(21-601-MIF2001045)	Évaluation du bien-être économique des Canadiens ruraux au moyen d'indicateurs de revenu, Carlo Rupnik, Margaret Thompson-James et Ray D. Bollman
N° 46*	(21-601-MIF2001046)	Tendances géographiques du bien-être socioéconomique des collectivités des Premières nations, Robin P. Armstrong
N° 47*	(21-601-MIF2001047)	Répartition et concentration des animaux de ferme au Canada, Martin S. Beaulieu
N° 48*	(21-601-MIF2001048)	Élevage intensif des animaux de ferme : la taille de l'exploitation a-t-elle son importance?, Martin S. Beaulieu
N° 49*	(21-601-MIF2001049)	La statistique agricole au service du développement rural, Ray D. Bollman
N° 50*	(21-601-MIF2001050)	Situation relative à l'emploi dans les régions rurales et les petites villes : Structure par industrie, Roland Beshiri et Ray D. Bollman
N° 51*	(21-601-MIF2001051)	Le temps passé au travail : Comment les agriculteurs jonglent avec leur temps et incidences sur le revenu familial total, Sylvain Cloutier
N° 52*	(21-601-MIF2001052)	Le profil des producteurs de maïs-grain et de soya génétiquement modifiés au Québec et en Ontario, Bernard Hategekimana
N° 53*	(21-601-MIF2002053)	Intégration des marchés des bovins du Canada et des États-Unis, Rita Athwal

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural (fin)

(* La Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural est maintenant accessible dans le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca). À la page Nos Produits et services, sous Parcourir les publications Internet (PDF ou HTML), choisissez Gratuites.)

N°54*	(21-601-MIF2002054)	Maïs-grain et soya génétiquement modifiés au Québec et en Ontario en 2000 et 2001, Bernard Hategekimana
N°55*	(21-601-MIF2002055)	Tendances migratoires récentes dans les régions rurales et petites villes du Canada, Neil Rothwell et autres
N°56*	(21-601-MIF2002056)	Rendement du secteur du commerce de détail des aliments dans la chaîne agroalimentaire, David Smith et Michael Trant
N°57*	(21-601-MIF2002057)	Caractéristiques financières des entreprises acquises dans l'industrie alimentaire canadienne, Martin S. Beaulieu
N°58*	(21-601-MIF2002058)	Structure des échanges provinciaux, Marjorie Page
N°59*	(21-601-MIF2002059)	Analyse de la rentabilité dans le secteur de la transformation des aliments au Canada, Rick Burroughs et Deborah Harper
N°60*	(21-601-MIF2002060)	La diversification du monde rural, Marjorie L. Page
N°61*	(21-601-MIF2002061)	Définitions de « rural », Valerie du Plessis et autres
N°62*	(21-601-MIF2003062)	Profil géographique des animaux de ferme au Canada, 1991-2001, Martin S. Beaulieu et Frédéric Bédard
N°63*	(21-601-MIF2003063)	Disparité infraprovinciale des revenus au Canada : Données de 1992 à 1999, Alessandro Alasia
N°64*	(21-601-MIF2003064)	Les économies et le commerce agricoles Canada-Mexique : des relations nord-américaines plus étroites, Verna Mitura et autres
N°65*	(21-601-MIF2003065)	Adoption de technologies informatiques par les entreprises agricoles canadiennes : analyse fondée sur le Recensement de l'agriculture de 2001, Jean Bosco Sabuhoro et Patti Wunsch
N°66*	(21-601-MIF2004066)	Facteurs d'utilisation d'Internet à la maison au Canada, 1998 à 2000, Vik Singh
N°67*	(21-601-MIF2004067)	Cartographie de la diversité socioéconomique du Canada rural : Une analyse multidimensionnelle, Alessandro Alasia
N°68*	(21-601-MIF2004068)	Incidence de l'investissement direct étranger sur le secteur agroalimentaire : analyse empirique, W.H. Furtan et J.J. Holzman
N°69*	(21-601-MIF2004069)	Le secteur canadien des bovins de boucherie et les répercussions de l'ESB sur le revenu des familles agricoles, Verna Mitura et Lina Di Piéto
N°70*	(21-601-MIF2004070)	Mesure de la concentration dans les industries de transformation des aliments, Darryl Harrison et James Rude
N°71*	(21-601-MIF2004071)	Tendances de l'activité liée au travail autonome non agricole chez les femmes des régions rurales, Valerie du Plessis
N°72*	(21-601-MIF2004072)	Remaniement de l'Indice des prix des produits agricoles au Canada, Andy Baldwin
N°73*	(21-601-MIF2004073)	L'incidence de l'urbanisation sur l'adoption des systèmes de gestion de l'environnement dans l'agriculture canadienne, Udith Jayasinghe-Mudalige, Alfons Weersink, Brady Deaton, Martin Beaulieu et Mike Trant
N°74*	(21-601-MIF2004074)	Facteurs favorisant la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion du fumier dans les exploitations porcines, Diep Le et Martin S. Beaulieu
N°75*	(21-601-MIF2004075)	La compétitivité de l'industrie de la transformation de la volaille au Canada, Hao et autres
N°76*	(21-601-MIF2004076)	Compétences, innovation et croissance : Les questions clés du développement rural et territorial – Survol de la documentation, Alessandro Alasia



